

A N N A L E N
DER
P H Y S I K.

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG,
MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN,
DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU
ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM.
GESS. ZU DRESDEN U. ZU POTSDAM, D. MINERALOG. GESS. ZU DRESDEN U.
ZU JENA, U. D. PHYS. GESS. ZU FRANKFURT, GRÖNINGEN, HALLE, MARBURG
UND ROSTOCK, UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. DER WISS. ZU
PETERSEURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER WISS. ZU AMSTERDAM,
BERLIN U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÜTTINGEN.

NEUN UND SECHZIGSTER BAND.

NEBST VIER KUPFERTAFELN.

LEIPZIG
BEI JOH. AMBROSIVS BARTH
1821.

A N N A L E N
DER
P H Y S I K.

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG,
MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN,
DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU
ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM.
GESS. ZU DRESDEN U. ZU POTSDAM, D. MINERALOG. GESS. ZU DRESDEN U.
ZU JENA, U. D. PHYS. GESS. ZU FRANKFURT, GRÖNINGEN, HALLE, MARBURG
UND ROSTOCK, UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. DER WISS. ZU
PETERSEURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER WISS. ZU AMSTERDAM,
BERLIN U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÜTTINGEN.

NEUN UND SECHZIGSTER BAND.

NEBST VIER KUPPERTAFELN.

LEIPZIG
BEI JOH. AMBROSIVS BARTH
1821.

A N N A L E N
DER
P H Y S I K

UND DER
PHYSIKALISCHEN CHEMIE.

485-89

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG,
MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN,
DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU
ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM.
GESS. ZU DRESDEN U. ZU POTSDAM, D. MINERALOG. GESS. ZU DRESDEN U.
ZU JENA, U. D. PHYS. GES. ZU FRANKFURT, GRÖNINGEN, HALLE, MARBURG
U. ROSTOCK, UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. DER WISS. ZU
PETERSBURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER WISS. ZU AMSTERDAM,
BERLIN U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

NEUNTER BAND.

NEBST VIER KUPFERTAFELN.

LEIPZIG
BEI JOH. AMBROSIOUS BARTH
1821.

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTOR LENOX AND TILDEN FOUNDATIONS

1215 Broadway, New York City

Acquired from the

Library of the
New York Public Library
Astor Lenox and Tilden Foundations
New York City

1911

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTOR LENOX AND TILDEN FOUNDATIONS

I n h a l t.
J a h r g a n g 1821. B a n d 9.

Erstes Stück.

- I. Ueber den Zusammenhang zwischen den Kern- oder Grund-Gestalten der Krystalle, und der Anzahl ihrer Axen doppelter Strahlenbrechung; von Dr. Brewster in Edinburg. Frei ausgezogen aus zwei Vorlesungen in der Wern. Soc. von Gilb. Seite 1**
Zusammenstellung des optischen Systems mit den kystallographischen Systemen der Hrn Haüy und Mohs 16
- II. Wahre Lagerstätte des Hyazinths, aufgefunden von Hrn Bertrand-Geslin 30**
- III. Ueber den Alaunstein (Alumit) von Le Cordier, Prof. d. Geologie in Paris; aus zwei Abhandlungen ausgezogen von Gilbert 33**
- IV. Beschreibung, Vorkommen und Zerlegung des natürlichen strahligen Alauns von Tschermig in Böhmen, vom Berghauptmann Freih. von Herder und dem Prof. Ficinus 44**
- V. Chladni, über seine neueren Bekanntmachungen akustischer Gegenstände und praktischer Anwendung derselben 51**
(Ueber Clavi-Cylinder, Euphon und ihre Theorie, über Schwingungen gekrümmter Stäbe, und einige Bemerkungen über akustische Gegenstände in dies. Annal.)
- VI. Einerleiheit der Electricität und des Magnetismus, und neuere electrisch-magnetische Versuche, nach**

Hrn Ampère in Paris; aus einigen seiner neuern Bekanntmachungen ausgezogen von Gilbert	65
1. Aus einer Vorlesung in der parif. Akad. d. Wiss. am 2 April 1821	66
2. Aus einem Schreiben an Hrn Erman; über dessen magnet. electriche Untersuchungen	69
3. Bei Gelegenheit eines Schreibens Sir H. Davy's an ihn	77
VII. Zwei kleine electriche - magnetische Apparate, zum Anstellen der Ampère'schen Versuche; nach dem Prof. De La Rive in Genf	81
VIII. Erscheinungen und Gesetze des Magnetisirens von Stahlnadeln, mittelst gemeiner Electricität, auf einer ebenen Spirale aus Draht; von J. W. Pfaff, Prof. in Erlangen	84
IX. Beschreibung einer Vorrichtung zur Erleichterung des Gebrauchs des astronomischen Theodolits bei Höhen-Messungen; von dem Geh. Ob. Reg. R. Behrnauer in Berlin	92
X. Geometrische Eigenschaften der für die neue Karte von Frankreich gewählten Projections-Art; von Hrn Puissant in Paris	98
XI. Der gewanderte Stein bei Castle-Stuart im Inverness-Shire in Schottland, von Lauder-Dick	105
XII. Einiges aus den Nord-Amerikanischen Freistaaten, aus Briefen des Prof. Rafinesque in Lexington und aus öffentlichen Blättern	108
XIII. Anfang der Regenzeit in Guinea	110
XIV. Die Holzrutsche zu Alpnach in der Schweiz	112
Meteorologisches Tagebuch der Sternwarte zu Halle, vom Observ. Dr. Winkler. Monat August.	

Zweites Stück.

- I. Gegen-Bemerkungen über die von Hrn Ob.Bg.R.
von Charpentier in Schlefien aufgestellte Er-
klärung des Vorwärtsgehens der Gletscher, vom
St.R. Escher, Linth-Präsidenten Seite 113
- Nachträgliche Bemerkungen von Gilbert zur Unter-
stützung der neuen Erklärung des Prior Biselx 125
- II. Von den Gletschern auf Spitzbergen, besonders den
sieben Eisbergen, von Scoresby in Whithy 136
- III. Eisberge von ausgezeichnete Art in Kotzebue's
Sund an der Nordwest-Küste Amerikas, und vor-
gebliche unterirdische Gletscher; von Gilbert 145
- IV. Von den Eisbergen und Gletschern in der Bassins-
Bay, kurz ausgez. von De Luc und Gilbert 149
- V. Ueber den Zusammenhang zwischen der optischen
Structur und der chemischen Zusammensetzung der
Mineralien, von Dr. Brewster in Edinburg;
frei überetzt von Gilbert 157
- Anhang einiger Neuigkeiten aus der Optischen Mi-
neralogie, und Ankündigung des Drucks eines
neuen (Optischen) Syfiems der Mineralogie, von
Dr. Brewster 167
- VI. Versuche und Bemerkungen über den Zusammen-
hang des Magnetismus mit der Electricität und dem
Chemismus, insbesondere über die Art und Weise
der magnetischen Wirkksamkeit des Schließungs-

Drahts der galvanischen Kette; von Pohl, Prof.
der Math. und Phys. am Fr. Wilh. Gymn. in Berlin 171

**VII. Electricisch-magnetische Versuche, angestellt von
Mitgliedern der Utrechter physikal. Gesellschaft**

1. Aus einem Schreiben des Prof. Moll vom 23 März 193
2. Ein ausnehmend großer einfacher electromotorischer
Apparat des Oberst-Lieutenant Offerhaus 198
3. Fortgesetzte Versuche des Hrn van Beek 200

**VIII. Electricisch-magnetische Versuche des Prof. Con-
figliachi und der physikal. Schule zu Pavia 203**

**IX. Einfachste Darstellung eines Magneten durch einen
galvanisch electricischen Strom, von Dr. Raschig,
Gen. Stabs-Arzt zu Dresden 206**

Nachschrift von Gilbert über schraubenförmige
electricisch-galvanische Magnete und ihre Pole 211

X. Ueber die Mischung des natürlichen fischaligen Alauns

1. Prof. Ficinus Nachtrag zu seiner Analyse desselben 216
2. Zerlegung dieses natürlichen Alauns von Hrn Ob.Bg.
Commiss. Gruner in Hannover 218

**XI. Nachrichten von dem in der Gegend um Leipzig
am 28 October 1821 verspürten Erdbeben.**

1. Schreiben des M. Dietrich, Pastorat Hohenlohe
d. 28 October, Nachts 11 Uhr 220
2. Zeitungs-Nachrichten 221
3. Einige mündliche Aussagen, und Nachrichten von
Erdbeben im October an entfernten Orten 222

XII. Erfuchen und Verbesserungen 224

Meteorologisches Tagebuch der Sternwarte zu Halle,
vom Observ. Dr. Winckler. Monat September.

Drittes Stück.

- I. Versuche über Davy's Sicherungs-Lampe, ange-
stellt um zu erfahren, ob sie vor Pulver-Explosion-
nen schütze; von Bleffon, Ingen. Hauptmann,
in Berlin Seite 225
- II. Warum geht die Flamme nicht durch ein Draht-
gewebe hindurch? von John Murray, Leh-
rer der Chemie zu Edinburg 236
- III. Einige Bemerkungen über Sir H. Davy's Theorie
der Sicherungs-Lampe, und über verwandte Ma-
terien; aus Briefen von Theod. von Grotthufs 241
Zusatz aus einem Briefe Sir H. Davy's an Gilbert 250
- IV. Zur Bestätigung des Nutzens von Davy's Siche-
rungs-Lampe, von Gilbert
Beispiele aus den Niederlanden 252
Merkwürdiger Erfolg einer Explosion schlagender Wet-
ter in der Gegend von Lyon 255
Entzündung schlag. Wetter aus Erleuchtungsrohren 255
- V. Einige Versuche über Legirungen des Stahls mit
Thonerde-Metall und mit Silber, von dem Oberst-
Lieut. und Rathshrn Fischer in Schafhausen 257
- VI. Ueber das Selen in einem böhmischen Fossile und
in dem daraus bereiteten Vitriolöhle, von Dr.
Buch und Fr. Wähler in Frankfurt 264
- VII. Ueber einige Verbindungen des Cyans (Blaustoffs)
von Friedr. Wähler jetzt in Heidelberg
Die Schwefel-Blaustäure und ein bei ihrer Zersetzung
sich abscheidender Körper 271
Das Jod-Cyan (der Jodine-Blaustoff) 281

- VIII. Ueber die in der Wärme gerinnenden und durch Erkalten wieder flüssig werdenden Substanzen, von G. O s a n n Dr., Doc. in Jena 283
- IX. Einige Resultate, welche sich bei Anwendung des Feldspaths in der Glasfabrikation ergaben, vom Grafen Georg von Buquoy 301
- X. Beschreibung einer Methode, mittelst zweier Alhidaden und mikroskopischer Hülfe, den Kreis einer Theilmachine zum Behuf der Theilung mathematischer Instrumente einzutheilen; von dem Mechanikus Treviranus in Bremen, mit 1 Kupft. 307
- XI. Weitere Erklärung über die Erfindung der Kreiseintheilungs-Maschine und Methode des Hrn Ritter von Reichenbach; von Jos. Liebherr, Mechanikus, in München 320
- XII. Ueber das Erdbeben vom 28 Oct. 1821, vom Garn. Pred. Winkler in Altenburg 325
- XIII. Beschreibung des Erdbebens, welches am 29 Decemb. 1820 die Insel Zante verheert hat, von dem Grafen von Mercati daselbst; mit einigen Zusätzen 330
- XIV. Ueber Davy's Sicherungs-Lampe und einige nothwendige Verbesserungen derselben, von dem kön. niederl. Bergw. Comm. Chevreumont zu Mons (Zusatz zu I u. IV.) 336
- Meteorologisches Tagebuch der Sternwarte zu Halle, geführt vom Observator Dr. Winkler, Monat October 1821.
-

Viertes Stück.

- I. Bericht des Hrn Biot an die franz. Akad. d. Wiss.,
über seine Messungen der Länge des Secunden-
Pendels in Groß-Britannien, verglichen mit de-
nen des Kapit. Kater, und über die Folgerungen,
auf welche beide führen. Frei übertragen von
Gilbert Seite 337

- II. Einige Verbesserungen der Davy'schen Sicherungs-
Lampe, von dem kön. niederl. Bergw. Commiss.
Chevreumont zu Mons, ausgez. von Gilbert 353
 Zusatz. Erfolg von Sicherungs-Lampen in den Steinkohlen-
Gruben des preuss. Düremer Bergamts-Reviere bei Aachen 365

- III. Zerreiſung von Metall unter Oehl durch electri-
sche Entladungsschläge 367

- IV. Ein electriccher Versuch mit verschiedenen Flüs-
sigkeiten und Schießpulver 372

- V. Ueber die giftigen Wirkungen der Jodine bei ihrem
Gebrauch gegen den Kropf, von Dr. Perret in
Lausanne und Dr. De Carro in Wien 375

- VI. Bemerkungen über eine neue und zuverlässige An-
wendung der Jodine, durch Einreibung, und über
ihren Gebrauch gegen Skropheln und einige Krank-
heiten des Lymphgefäßes; von dem Dr. Coindet
in Genf. Frei bearbeitet von Gilbert 377.

- VII. Bemerkungen über die durch Berührung erregte
Electricität, von Egen Rect. in Halver in der
Graffsch. Mark (in Bezieh. auf den Anff. des Prof.
Pfaff in Kiel in St. 7) 385

VIII. Vorläufige Nachricht von dem Inhalte zweier magnet. galvanischen Vorlesungen des Prof. Cumming in der Cambridger physik. Gesellsch. 399

IX. Beobachtungen über die Beschleunigung des Sekunden-Pendels, angestellt auf den Expeditionen unter Kap. Ross und unter Kap. Parry, von dem Kapitän der kön. Artillerie Sabine 402

X. Herabfallen eines sehr grossen Meteorsteins am 15 Juni 1821 zu Juvenas, im ehemaligen Languedoc; ausgezogen aus mehreren Berichten von Gilbert 497

1. Bericht des Hrn Flaugergues zu Viviers 408

2. Aus einem Schreiben des Hrn de Malbos zu Bariat 412

3. Protokoll des Maire zu Juvenas 414

4. Aus dem Sitzungs-Protok. d. Parif. Akad. d. Wiss. 416

XI. Nachrichten von einem angeblichen Meteorsteinfall bei Halberstadt, zwei Feuerkugeln am 7 Oct. und 24 Dec., und von dem fast beifpiellos niedrigen Barometerftande und den Orkanen in der Chriftnacht 1821; zufammengestellt von Gilbert.

1. Angebliches Herabfallen eines Meteorfteins im Sommer d. J. zu Deeresheim bei Halberftadt 417

2. Eine am 7 Oct. angeblich bei Belzig herabgefallene Feuerkugel, von Guft. Seyffarth, Dr. d. Ph. 418

3. Feuerkugel vom 24 December d. J. 420

4. Nachrichten über den fast beifpiellos niedrigen Barometerftand am 25 December 425

5. Einige Zeitungs-Nachrichten von dem Orkane in der Chriftnacht, und den nächften Tagen 430

XII. Noch einige Nachrichten von Erdbeben in den letzten Monaten 435

Meteorologifches Tagebuch der Sternwarte zu Halle, vom Observ. Dr. Winkler. Monat November.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1821, NEUNTES STÜCK.

I.

Ueber den Zusammenhang zwischen den Kern- oder Grund-Gestalten der Krystalle, und der Anzahl ihrer Axen doppelter Strahlenbrechung;

VON

DAVID BREWSTER, Dr. d. R., Mitgl. d. L. u. E. Soc.

(Sehr frei ausgezogen aus zwei Vorlesungen von Gilbert)

Diese beiden Vorlesungen sind von Hrn Dr. Brewster in der Werner'schen Naturhistorischen Gesellschaft zu Edinburg gehalten worden, die erste am 20 März 1819, die zweite, welche er *Additional Observations etc.* überschreibt, am 5 August 1820. Beide finden sich in dem eben erschienenen dritten Bande der Schriften dieser Gesellschaft abgedruckt. Indem ich die Zusätze mit dem Aufsatz verschmelze, und was sich in ihnen doppelt findet nur einmal, in der verbesserten Gestalt, gebe, erhalten meine Leser eine verständliche und kurze Uebersicht über den jetzigen Zustand dieser interessanten Forschungen und ihrer Resultate, in der Art, wie an sie das mahnt, was in dem vorigen Stücke von der Krysallographie des Hrn Mohs enthalten ist.

Gilbert.

Es scheint nicht daß die Mineralogen bei ihren Untersuchungen der Krystalle irgend einen Zusammenhang zwischen der primitiven Gestalt und zwischen den physikalischen und chemischen Eigenschaften der krySTALLisirten Körper wahrgenommen haben. Sie sind daher in ihren krystallographischen Arbeiten von keinem allgemeinen Princip geleitet worden, und so kommt es, daß sie in der Bestimmung der Kern-Gestalten (*nucleus*) nicht immer mit sich selbst und einer mit dem andern übereingestimmt haben. Es ist indess schon vor geraumer Zeit von Hrn. La Place in einer Abhandlung, in welcher er von den Krystallen von doppelter Strahlenbrechung handelt *), bemerkt worden, „daß das auf die ungewöhnliche Brechung sich beziehende Ellipsoid in denselben durch die Erfahrung bestimmt werden müsse, und daß es sehr wahrscheinlich sey, daß die Lage dieses Ellipsoids in Beziehung auf die natürlichen Flächen in jedem Krystalle, viel Licht über die Natur der kleinsten Theilchen (*molecules intégrantes*) der krySTALLisirten Körper verbreiten werde, indem diese Theilchen alle dieselben Eigenschaften als der ganze Krystall haben müssen.“ Daß diese Vorher sagung in ihrem vollen Umfang in Erfüllung gegangen ist, wird man weiterhin sehen, obschon auf eine ganz andere als die angedeutete Weise; denn damals wußte man noch nicht, daß

*) Ueber die doppelte Strahlenbrechung in den durchsichtigen Krystallen von La Place, diese *Annalen* Jahr 1809 St. 8. oder B. 32 S. 446. G.

**) So schrieb Hr. Brewster im März 1809, als er zwar das Hany'sche, aber noch nicht das Mohs'sche System der Krystallographie kannte. G.

es Kryftalle mit mehr als einer Axe für die doppelte Strahlenbrechung giebt.“ *)

„Bei einer grofsen Arbeit über die optifchen Eigenschaften der Mineralien und der künstlichen Kryftalle wurde ich darauf geführt, die Anzahl ihrer Axen der doppelten Strahlenbrechung auszumitteln, und ich war noch nicht weit in diefer Unterfuchung fortgefchritten, als fich ergab, dafs die Geftalt des primitiven Kerns, und die Anzahl der Axen der doppelten Strahlenbrechung in einem nicht zu verkennenden Zusammenhange mit einander ftehen. Nachdem ich die mehrften Körper, deren primitiver Kern von Hrn Haüy beftimmt worden war, geprüft hatte **), zeigte fich, dafs alle Kryftalle, welche nur *eine* folche *Axe* haben, zu einer gewissen Reihe von Kern-Geftalten, die mit *zwei* *Axen* begabten aber zu einer andern Reihe gehören; und dafs die übrigen Kern-Geftalten in denjenigen Kryftallen vorkommen, deren doppelt - brechende Kräfte im Gleichgewichte

*) In Huyghens Anficht giebt fich das Gefetz der ungewöhnlichen Brechung in dem Isländifchen Kryftalle mittelft dieses Ellipfoids, deffen *Axe* in dem rhomboedrifchen Kalkfpathe (und, wie wir gleich fehen werden, in allen Kryftallen des rhomboedrifchen und pyramidalen Systems) die Richtung beftimmt, nach welcher der Strahl abgelenkt wird. Seitdem Hr. La Place dieses fchrieb, hat man aber eine noch gröfsere Anzahl von Kryftallen kennen gelernt, welche nicht, wie diese *eine*, fondern *zwei* Axen der doppelten Strahlenbrechung haben; auf diese paßt das Huyghen'sche Gefetz nicht, und sie haben dem Ganzen eine veränderte Anficht gegeben. *Gilb.*

**) Die Zahl der Axen leitete Hr. Brewfter aus dem System der Farben, welche dünne Plättchen derselben darftellen, ab. *G.*

sind durch die vereinte Wirkung von *drei gleichen auf [einander rechtwinklichen Axen]*. Dafs jedoch von diesem merkwürdigen Zusammenstimmen der optischen mit den krytallometrischen Bestimmungen des Hrn Hany einige bedeutende Ausnahmen vorkommen, werden wir sogleich sehen.

„Läfst sich aber wohl ein zureichender Grund angeben, warum zu gewissen Gestalten eine gewisse Anzahl von Axen der doppelten Strahlenbrechung gehört?“ Auf diese Frage, welche sich Hr. Dr. Brewster vorlegt, antwortet er wie folgt:

„Es erhellt aus dem allgemeinen Princip der Zerlegung und der Zusammensetzung polarisirender Kräfte, welche ich in den Schriften der Londner Societät J. 1818 S. 245 erklärt habe, dafs eine *einzige* polarisirende Axe in einem Krytall, eine *mittlere* Axe seyn kann, welche aus irgend einer Anzahl gleicher Axen von entgegengesetztem Charakter entspringt *). Die Wirkung mehrerer einzelner Axen von demselben Charakter, von welcher Intensität und in welcher An-

*) Vergl. Annalen 1820 St. 5, (B. 65 S. 2): Des Hrn Laplace's, allgemeiner Ausdruck für die Geschwindigkeit der Lichttheilchen, welche den ungewöhnlichen Strahlenbündel bei der Brechung im isländischen Krytalle bilden, zeigte, dafs diese Lichttheilchen von den andern [durch eine von der Axe des Krytalls emanirende Kraft getrennt werden, welche zurückstossend wirkt. Dafs sie dieses aber nicht in allen Krytallen mit einer Axe der doppelten Strahlenbrechung thut, dafs vielmehr in manchen, z. B. im Bergkrytall, der ungewöhnliche Strahlenbündel nach der Axe hinwärts angezogen wird, bemerkte zuerst Hr. Biot.

zahl sie auch vorhanden und wie sie auch gegen einander geneigt seyn mögen, läßt sich immer nach Einer Axe zerlegen, entweder von demselben oder von entgegengesetztem Charakter, wenn nur die Intensitäten, die Neigungen und die Richtungen der einzelnen Axen alle symmetrisch sind in Beziehung auf die gerade Linie, welche die entspringende mittlere Axe ist.“ Dieses ist das allgemeine Princip.

Die Kern-Gestalten, welche die *erste* Klasse ausmachen, scheinen vermöge der geometrischen Natur dieser Körperformen, auf eine *einzig*e Axe beschränkt zu seyn, es sey, daß sie wirklich nur eine Axe haben, oder daß in ihnen aus mehreren einzelnen Wirkungen eine einzige mittlere entspringt. So ist z. B. in dem *stumpfen Rhomboeder* *) die Diagonale zwischen den beiden stumpfen Ecken die einzige gerade Linie, die sich symmetrisch in diesem Körper anbringen läßt, und sie ist zugleich die Axe des Krystalls und die Axe der doppelten Strahlenbrechung. Eben so find in dem *spitzen Rhomboeder* die Diagonale zwischen den spitzen Ecken, im *6seitigen Prisma* die gerade Linie zwischen den Mittelpunkten der beiden Grundflächen, im *Octaeder* mit quadratischer Basis und im *Bipyramidal Dodecaeder*, endlich die Diagonale durch die Spitzen der beiden Pyramiden, die einzigen geraden Linien, welche sich in diesen Körpern symmetrisch ziehen lassen, und sie sind zugleich hier die Axen der Polarisirung. In allen diesen die erste Klasse ausmachenden Kern-Gestalten kann jedoch die Axe des Krystalls eine aus mehreren Axen,

*) Die wahre Benennung der Krytall-Gestalt, welche Hr. Brewster *Rhomboid* nennt. G.

welche die in dem allgemeinen Princip erfordernten Bedingungen erfüllen, entspringende mittlere Axe seyn.“ So zum Beispiel lassen sich in dem *stumpfen Rhomboeder* die *eine Axe* auf fünf verschiedene von Hrn Brewster nachgewiesene Weisen symmetrisch in *drei Axen* zerlegen, auch in alle zugleich, oder in deren so viele als man symmetrisch nimmt; und diese Axen haben denselben oder den entgegengesetzten Charakter als die *eine*, je nachdem ihre Neigung gegen die Axe des Rhomboeder kleiner oder größer als $54^{\circ} 44' 8''$ ist. Dasselbe gilt von dem *spitzen Rhomboeder* mutatis mutandis. Im *6seitigen Prisma* läßt sich die *eine Axe* auf zwei Arten in 3 Axen (senkrecht auf die Seiten, auf die Kanten) und auf zwei Arten in 6 Axen (die gegenüberstehenden Ecken oder Kanten der beiden Grundflächen verbindend), zerlegen; und fast eben so im *Bipyramidal Dodecaeder*. Endlich im *Octaeder* mit *Quadrat-Basis*, auf zwei Arten in 2 Axen (nach Diagonalen der Basis) und auf drei Arten in 4 Axen (auf 4 Seitenflächen sich beziehend) etc. . . „In allen diesen Fällen haben die Linien, denen man die Würde einzelner von mehreren Axen giebt, eine *symmetrische Lage* in dem Krytall. Es ist gewiß eine recht merkwürdige Thatfache, daß ohne eine einzige Ausnahme alle Kern-Gestalten, welche die erste Klasse ausmachen, nur *eine Axe*, wie es scheint, haben können, diese sey nun eine wirkliche oder eine mittlere aus mehreren symmetrisch um sie liegenden entspringende Axe. . .“

„Verfährt man eben so bei den Kern-Gestalten der *zweiten Klasse*, giebt den hypothetischen Axen eine symmetrische Lage in dem Krytall und eine Länge,

welche die Intensitäten der Wirkungen nach denselben darstellt, so zeigt sich, daß hier nicht wohl eine mittlere Axe möglich ist, sondern daß alles so ist, als hätten sie *zwei* auf einander rechtwinkliche *Axen*; und in der That finden sich diese auch in den Kryсталlen der zweiten Klasse. Hier macht jedoch das *senkrechte Prisma mit quadratischer Basis* eine Ausnahme. Denn nach dem allgemeinen Gesetze sollte dieses nur eine einzige Axe der doppelten Strahlenbrechung und der Polarisirung haben, indess die mehrsten Kryсталle, welchen Hr. Haüy diese Kern-Gestalt anweist, z. B. chromsaures Blei, Mesotyp, schwefelsaure Magnesia etc., *zwei* Axen besitzen (Vesuvian und Titanit haben aber wirklich *nur eine* Axe). Es ist mir daher (schrieb Herr Brewster im März 1819) sehr wahrscheinlich, daß alle jene Kryсталle mit zwei Axen eine andere Kern-Gestalt, als das rechtwinkliche Prisma mit quadratischer Grundfläche haben, welche Hr. Haüy ihnen anweist.“ In dem zweiten Aufsatze vom August 1820 fügte er hinzu: „Jetzt ist dieses mehr als bloße Vermuthung, seitdem es sich gefunden hat, daß *Mesotyp* und *Nadelftein* ein senkrechtes Prisma mit *rhombischer* Grundfläche, und das *chromsaure Blei* (nach Hrn Soret) ein schiefes Rhomboidal-Prisma zur Kern-Gestalt haben, welches letztere schon Graf Bournon (*Catalogue* p. 355) vermuthet hatte, und Hr. Haüy jetzt auch als wahr anerkennt. Mein allgemeines Princip gilt daher jetzt ohne alle Ausnahme, und das *senkrechte Prisma mit quadratischer Basis* gehört zur ersten Klasse der Kern-Gestalten, wohin ich es in dem optischen Systeme nunmehr auch versetze.“

Auch die *dritte Klasse* der Kern-Gestalten zeigt sich dem allgemeinen Princip auf eine bemerkenswerthe Weise entsprechend. Alle zu dieser Klasse gehörenden Kryrstalle äußern weder doppelte Strahlenbrechung noch Polarisation; ich habe aber bewiesen, daß wenn ein Kryrstall drei gleiche, auf einander rechtwinkliche Axen hat, die alle positiv oder alle negativ sind, die Kräfte, welche von demselben ausgehen, in jedem Theile des Kryrstalls in vollkommenem Gleichgewichte sind, und daher weder doppelte Strahlenbrechung noch Polarisation Statt finden kann. Nun ist es sehr merkwürdig, daß der *Würfel*, das regelmäßige *Octaeder* und das *Rhomboidal-Dodecaeder*, welche diese Klasse ausmachen, die einzigen Körper sind, in denen nicht mehr und nicht weniger als *drei* solche Axen symmetrisch gestellt werden können. In dem *Würfel* stehen diese drei Axen auf den Seitenflächen senkrecht; in dem *regelmäßigen Octaeder* sind sie die drei Diagonalen zwischen den einander gegenüber stehenden Ecken, und in dem *Rhomboidal-Dodecaeder* die Diagonalen zwischen den von vier spitzen Winkeln der rhomboidischen Seiten gebildeten Ecken.

Ein *sehr schönes Gesetz* offenbart sich, wenn man in der ganzen Reihe der *Rhomboeder* von dem stumpfsten bis zu dem spitzesten die aus den verschiedenen Combinationen von drei gleichen Axen entspringenden Axen untersucht. In dem allerstumpfsten, mit dem die Reihe anfängt, ist der Winkel der rhomboidischen Seitenflächen 120° *) und die drei auf diesen

*) Es ist also gar kein Rhomboeder, sondern eine Ebene, welche sich als Gränze der Rhomboeder denken läßt. G.

Ebenen senkrechten Axen sind unter einander parallel, und bilden also eine mittlere Axe von demselben Charakter, deren Intensität dreimal so groß ist, als die jede der einzelnen Axen. Nimmt die Ecke zu, und wird das Rhomboeder minder stumpf, so sind die drei Axen gegen die Axe des Rhomboeders geneigt und geben eine mittlere Axe, welche mit der Axe des Rhomboeders zusammenfällt und einerlei Charakter mit den einzelnen Axen hat. Die Intensität der mittlern Axe nimmt immer mehr ab, je spitzer das Rhomboeder wird, von $3f$ bis 0 , wobei ihr Charakter aber immer derselbe bleibt. Hat der Winkel der rhomboedrischen Seitenflächen abgenommen bis 90° , so haben wir den *Würfel*, und es stehen nun die drei Axen, die sich zuvor unter spitzen Winkeln schnitten, auf einander senkrecht, und jede derselben macht mit der Axe des Rhomboeders, die nun eine der Diagonalen des Würfels ist, einen Winkel von $54^\circ 44' 8''$, und die Intensität der entspringenden mittleren Axe ist 0 , da die Kräfte überall im Zustande vollkommenen Gleichgewichts sind. Nehmen die Winkel der rhomboidalen Seitenflächen unter 90° ab, so sind wir in der Reihe der *spitzen Rhomboeder*; ihre Axen durchschneiden sich unter stumpfen Winkeln, und die Intensität der mittlern Axe wächst wieder von 0 an, aber ihr Charakter ist nun dem der einzelnen Axen, aus denen sie entspringt, entgegengesetzt. Wenn die Winkel der rhomboedrischen Seitenflächen bis 0 abgenommen haben, so verwandelt sich das spitze Rhomboeder in das *6seitige Prisma*; die drei Axen liegen nun in derselben Ebene, und die Intensität der aus ihr entspringenden mittleren Axe ist $\frac{1}{2}f$, ihr Charakter aber immer noch von

der entgegengesetzten Natur. Folgendes ist die Intensität der aus drei \pm Axen entspringenden mittleren Axe des Rhomboeders, nach Verschiedenheit der Neigungen jeder der drei einzelnen Axen gegen dieselbe:

Neigung :	0 ;	23° 8' ;	41° 48' ;	54° 44' 8" ;	70° 32' ;	90°
Intensität :	3f ;	2f ;	1f ;	0 ;	1f ;	1½f
Charakter :	+	+	+		-	-

„Es ist merkwürdig, daß alle Kryrstalle in der weiterhin folgenden Tafel, deren Kern-Gestalt ein stumpfes oder ein spitzes Rhomboeder oder ein 6 seitiges Prisma ist, eine *negative* Axe haben. Es folgt daraus, daß, falls die Eine Axe eine mittlere aus drei Axen entspringende ist, im Kalkspathe, im Bitterspathe, im spätigen Eisenstein und im Turmalin die *drei* Axen *negative* sind, indess im Rubin, Saphir, Korund, Zinnober, arseniklauren Kupfer, Apatit, Beryll, Schmaragd und Nephelin die drei Axen *positive* sind.“ *)

Ein ähnliches Gesetz findet Statt in den *octaedrischen Kryrstallen mit quadratischer Grundfläche*, und es bildet hier das regelmäßige Octaedron den Ueber-

*) Da alle Kryrstalle, welche nur *eine* Axe doppelter Strahlenbrechung haben, sagt Hr. Brewster in den *Addit. Observ.*, in zwei große Klassen zerfallen, nämlich *positive* und *negative*, nach der Natur ihrer Wirkung auf den ungewöhnlich gebrochenen Strahl, so habe ich sorgfältig geforscht, ob nicht irgend eine Verbindung zwischen diesem Charakter und der Kern-Gestalt Statt finde, habe aber keine gefunden. Doch verdient es bemerkt zu werden, daß unter den drei ersten Arten der Kern-Gestalten dieser Klasse nicht ein einziger *positiver* vorkommt, indess sich in den drei letzten Arten sowohl *positive* als *negative* Kryrstalle finden.

gang aus den stumpfen in die spitzen Octaeder. Um dieses nachzuweisen, will ich mir die eine Axe als aus vier einzelnen, auf den Seitenflächen der beiden Pyramiden senkrecht stehenden Axen entsprungen denken. Die Reihe der *stumpfen* Octaeder fängt an mit dem Fall, daß diese vier Axen einander parallel sind und eine mittlere Axe von gleichem Charakter als sie und von der Intensität 4 f geben. Je minder stumpf das Octaeder wird, unter desto größern Winkeln durchschneiden sich die einzelnen Axen, und die Intensität der mittleren nimmt ab, bis sie, wenn die Neigungen $54^{\circ} 44' 8''$ sind, und das *regelmäßige Octaeder* da ist, o wird, da in diesem die vier Axen im Gleichgewichte sind also einander vernichten. Ueber diese Neigungen hinaus fangen die *spitzen* Octaeder an; die vier Axen geben nun eine mittlere Axe von entgegengesetztem Charakter, und wenn die Reihe dieser Octaeder sich mit dem *4seitigen Prisma* endigt, ist die Intensität der mittleren Axe 2 f. Die folgende Nachweisung ist wie die vorige, für die aus vier einzelnen + Axen entspringende mittlere Axe, zu verstehen:

Neig. :	o	;	$24^{\circ} 5' 42''$;	$35^{\circ} 15' 52''$;	45°	;	$54^{\circ} 44' 8''$;	$65^{\circ} 54' 20''$;	90°
Intensf. :	4f	;	3f	;	2f	;	1f	;	o	;	1f	;	2f
Char. :	+		+		+		+		-		-		-

Das was hier von dem Rhomboeder und von dem Octaeder nachgewiesen worden ist, gilt auch *mutatis mutandis* von allen *Pyramiden*, wie viel Seitenflächen sie auch haben mögen. Das *Gesetz* läßt sich allgemein folgendermaßen ausdrücken: „Wenn irgend eine Anzahl N von Axen von gleichem Charakter symmetrisch um eine gegebene gerade Linie gestellt ist, (welches

bei zwei Axen voraussetzt, daß sie sich rechtwinklich durchkreuzen), und sie machen mit dieser Linie einen Winkel von 0° (das heißt fallen mit ihr zusammen), so entspringt aus ihnen eine mittlere Axe in der Richtung dieser Linie von der Intensität $\pm Nf$ und von demselben Charakter mit jeder der einzelnen Axen, (wobei f die Kraft jeder einzelnen Axe bedeutet). Wächst der Winkel, den die Axe mit dieser Linie macht, so nimmt die Intensität der entspringenden mittleren Axe ab. Bei einer Neigung von $54^\circ 44' 8''$, (dem Winkel, welchen im Kubus, im regelmäßigen Octaeder, und im Rhomboidal-Dodecander die Seiten mit der Axe dieser Körper bilden), sind alle einzelnen Axen in vollkommenem Gleichgewichte, oder vernichten die eine die andere, und ist daher die Kraft der mittleren Axe 0. Bei einer größern Neigung erscheint die mittlere Axe wieder mit einem entgegengesetzten Charakter, und wächst allmählig an Intensität, bis der Winkel 90° ist und alle Axen sich in einerlei Ebene befinden, und die Kraft der mittlern Axe beträgt $\mp \frac{Nf}{2}$. Dieses Gesetz läßt sich in folgenden Formeln darstellen:

$$\sin \varphi = 0,6666 \mp \frac{n \cdot 0,6666}{N}; \quad n = N \left(1 - \frac{3 \sin \varphi}{2} \right)$$

Es bedeutet hier N die Anzahl der verbundenen Axen, n die Anzahl von Axen, deren die Intensität der mittleren gleich ist, und φ die Neigung jeder einzelnen Axe gegen die mittlere. Das $+$ Zeichen gilt, wenn n von entgegengesetztem Charakter mit N ist.“

Hr. Dr. Brewster kannte, als er diese seine Abhandlung schrieb, die krytallographischen Ansichten des Hrn Mohs noch nicht. Zwar hatte dieser Mineralog Edinburg im Frühling 1818 besucht, man lernte dort seine Krytallographie aber erst aus dem Abrisse gehörig kennen und würdigen, der davon in der Zeitschrift der HH. Brewster und Jamieson im Juli 1820 erschien, und die *Additional Observations*, welche Hr. Brewster in der Wernerschen Societät am 5 August 1820 vorlas, zur unmittelbaren Folge gehabt zu haben scheint. In dieser seiner zweiten Abhandlung sagt er:

„Das neue und schöne System der Krytallographie, welches Professor Mohs in Freiberg aufgestellt, und wovon er in dem *Edinb. Philos. Journal* einen Abriss gegeben hat *), harmonirt auf eine sehr merkwürdige Weise durchgängig mit der optischen Anordnung der Mineralien. Hr. Mohs vertheilt die einfachen Krytall-Gestalten unter folgende vier große Reihen: 1) das *rhomboedrische* System; 2) das *pyramidale* System; 3) das *prismatische* System; 4) das *Tessular*-System. Von diesen einfachen Gestalten lassen sich die einer Reihe aus keiner der andern Reihen ableiten, und daher muß jede derselben von der andern, und müssen eben so ihre Combinationen genau von einander unterschieden werden:

*) *Outlines of Professor Mohs New System of Crystallography and Mineralogy. Communicated by a Pupil of Prof. Mohs.* (wahrscheinlich Hrn Grafen von Breuner in Wien, der mit Hrn Mohs die Reise nach England gemacht und sich längere Zeit in Edinburg aufgehalten hat. G.)

Die folgende Tafel (I) zeigt, wie sich die Kern-Gestalten Haüy's, die einfachen Gestalten Mohs, und die Eintheilung nach der Anzahl der Axen der doppelten Strahlenbrechung zu einander verhalten:

Haüy's Kern-Gestalten	Mohs's einfache Gestalten	Optisches System
1. Rhomboeder { stumpfes spitzes	1) rhomboe- drisches System	1) Kryсталle mit einer Axe der doppelten Strahlenbrechung
2. Regelmäßiges 6 seit. Prisma		
3. Bipyramidal - Dodecaeder		
4. Octaeder mit Quadrat-Basis	2) pyrami- dal-System	
5. Senkrecht. Prisma m. Qu. Bas. mit		
6. Senkr. Prisma { rectangularer Bas. rhomboidaler Bas. schief-prallelgr. B.	3) prisma- tisches System	2) Kryсталle mit zwei Axen der doppelten Strahlenbrechung
7. Schiefes Prisma { rectangularer Bas. rhomboidaler Bas. schief-prallelgr. B.		
8. Octaeder { rectangular Basis rhomboidal Basis		
9. Würfel	4) Tessular- System	3) Kryсталle mit drei auf einander senk- recht stehenden Axen im Zustande d. Gleich- gewichts, und daher keine doppelte Strah- lenbrechung aussernd.
10. Regelmäßiges Octaeder		
11. Rhomboidal - Dodecaeder		

„Wie man aus der Tafel sieht, schliesst die erste Klasse des optischen Systems die *erste* und die *zweite* Reihe der Grund-Gestalten nach Hrn Mohs System in sich. Es ist mir daher sehr wahrscheinlich, dass sich diese beiden Reihen der Kryсталl-Gestalten auf irgend eine Art in eine einzige werden vereinigen lassen. Die rhomboedrische und die pyramidale Reihe gleichen einander darin, dass beide nur *eine* einzige symmetri-

sche Axe haben, und selbst wenn diese Aehnlichkeit nicht noch dadurch, daß beide nur eine Axe der doppelten Strahlenbrechung besitzen, erhöht würde, möchte sie schon hinreichen uns zu berechtigen, beide in eine Klasse zu vereinigen, und so das krystallographische System mit dem optischen Systeme zu identificiren.“

„Die Uebereinstimmung zwischen des Hrn Mohs System der Grund-Gestalten und dem Systeme, auf welches die optische Structur führt, fällt noch viel mehr in die Augen, wenn wir im Einzelnen die Bestimmung der Kry stall - Gestalten, auf welche beide geführt haben, zusammen stellen, wie das in der zweiten der folgenden Tafeln geschieht; und da die Kern-Gestalten, welche Hr. Haüy einigen Mineralien zuschreibt, mit ihrer optischen Structur unvereinbar sind, so giebt uns dieses hinlängliche Gründe das Verdienst des Französischen und das des Deutschen Systems der Kry stallographie gegen einander abzuwiegen.“ *)

- *) Besonders merkwürdig war es Hrn Brewster, daß auch nach dem Mohs'schen Systeme das senkrechte Prisma mit quadratischer Grundfläche ganz und gar zur ersten Klasse der Kern-Gestalten gehört und neben dem Octaeder mit quadratischer Basis gestellt werden muß, indeß, nach den Mineralien zu urtheilen, welchen Hr. Haüy eine solche Kern-Gestalt zugeschrieben hat, es viel mehr zu dem prismatischen Systeme (welches zwei Axen hat) als zu dem pyramidalen Systeme zu gehören schien.

Gilb.

Tafel II. Mineralien, welche eine andere Kern-Gestalt haben müssen, als Hr. Haüy ihnen angewiesen hat.

	Kern-Gestalt nach Haüy	Kern-Gestalt voraus bestimmt aus ihrer optischen Natur
Schwefelsaure Magnesia	Rechtwinklich.	Prismatisches System
Chromsaures Blei	Prisma mit	
Mefotyp	quadrat. Basis	
Kohlensaurer Baryt	6 seitiges Prisma	Prismatisches System
Kohlensaurer Strontian		
Jolit (Peliom)		
Kryolit	Stumpfes Rhomboeder	Prismatisches System
Kreuzstein		
Schabazit		
Schwefelsaures Eisen	Spitzes Rhomb.	Prismatisches System
Essonit (Kaneelstein?)	Senkrecht Rhomboidal- Prisma	Tessular System

Die folgende Tafel (III) stellt neben einander *erstens* die Kern-Gestalten der Kryсталle, wie sie von Herrn Haüy bestimmt worden ist *), und die Anzahl ihrer Axen doppelter Strahlenbrechung, und also in sofern das *optische kryсталlographische System*, zu Folge der Versuche und Beobachtungen des Dr. Brewster; und *zweitens* das kryсталlographische System der *Grund-Gestalten*, wie sie von Hrn Mohs in Freiberg bestimmt worden sind in seiner Schrift: „Die Charaktere der Klassen, Ordnungen, Geschlechter und Arten, oder die Charakteristik des naturhistorischen Mineral-Systems, Dresden 1820“, wovon in Edinburg

*) *Traité de Minéral.* t. I p. 273, verbessert in der ersten und zweiten Klasse von Hrn Brewster nach dem Vorhergehenden. *Gilb.*

eine englische Uebersetzung erschienen ist *). Diese Tafel vereinigt also, in ihren beiden Spalten, zwei verschiedene Tafeln des Dr. Brewster's aus seinen beiden Abhandlungen, zur Erleichterung der Vergleichung. Ueberdem habe ich in dem *optischen*, nach Haüy's Kern-Gestalten angeordneten, Systeme das senkrechte 4 seitige Prisma mit quadratischer Grundfläche, aus der zweiten Klasse (wo es die erste Unterabtheilung ausmachte) **) in die erste Klasse als fünfte Unterabtheilung dem gemäß versetzt, was man im Vorhergehenden aus Hrn Brewster's *Additional Observations* gefunden hat. Die Axen doppelter Strahlenbrechung der wenigen in der ersten Spalte mit Cursiv gedruckten Krystalle, beruhen blos auf Untersuchung der Farben derselben (*of the tints*) und nicht auf unmittelbarer Darstellung des Systems der farbigen Ringe, und sind daher nicht zuverlässig.

*) Also von Hrn Dr. Brewster ausgezogen aus dieser ersten Ausgabe, wo bei jedem Mineral die einfache Krystall-Gestalt desselben angegeben ist. Was ihn bestimmt hat, die zu den einzelnen Reihen gehörenden Mineralien in die Ordnung wie sie hier erscheinen zu stellen, und eine bedeutende Anzahl, deren einfache Krystall-Gestalt Hr. Mohs angiebt, wegzulassen, ist mir unbekannt. In der zweiten Spalte habe ich die von Hrn Mohs angegebenen Werner'schen Namen überall hinzugefügt, auch hier und da in der ersten Spalte die Haüy'schen Namen. Das Verzeichniß mit der neuen Ausgabe der Schrift des Hrn Mohs zu vergleichen, hielt ich, bei der Mangelhaftigkeit desselben, für überflüssig. *Gilb.*

**) Mit folgenden Krystallen: schwefelsaure Magnesia, chromsaures Blei, Mesotyp, Nadelstein, schwefelsaurer Zink, blausaures Kali, salzsaurer Baryt, welche insgesammt Kerne haben von andern Gestalten. *Gilb.*

Dr. Brewster's optisches System.	Mohs's kry stallometrisches System.
<i>Klasse Id. Kern-Gestalten, Krystalle mit einer Axe.</i>	<i>Rhomboedrisches System</i>
1) Rhomboed. m. stumpf. Spitze	Kohlenfauer Kalk (Kalkspath etc.)
Kohlenfauer Kalk	Kohlenf. Kalk u. Magnesia *)
Kohlenf. Kalk u. Magnesia	Kohlenf. Kalk u. Eisen (Spat-Eisenstein)
Kohlenf. Kalk u. Eisen	Kohlenf. Magnes. (reine Talkerde)
Kohlenfaure Magnesia	Kohlenf. Zink (Galmei)
Turmalin	Phosphorf. Kalk (Apatit etc.)
Rubellit (Turmaline apyre)	Phosphorf. Blei (Grün-, Braun-Bleierz)
Rothgiltig Erz	Rhomboidal - Glimmer (Lepidolith, Glimmer)
2) Rhomboed. m. spitz. Spitze	Nephelin
Korund	Beryl, Schmaragd,
Saphyr	Korund, Rubin, Saphir
Rubin (Ruby)	Roth-Eisenstein? (<i>Oligist Iron-ore</i>)
Zinnober (Ann. d. Ch t. 8 p. 60)	Spinellan
3) Regelmäfs. 6 seitig. Prisma	Rothgiltig Erz
Schmaragd	Zinnober
Beryl	Turmalin
Phosphorfauer Kalk	Rubellit (Siberit)
Nephelin	Dioptas (Kupfer-Schmaragd)
Arsenikfaures Kupfer **)	

*) (Braunspath, Dolomit, Rautenspath W.)

**) Siehe des Grafen von Bournon Abhandl. in den *Philos. Transactions* Y. 1801 p. 169. Brewster. [Hr. Mohs rechnet alles Arsenikfaure Kupfer zu dem prismatischen Systeme, sowohl das Linsenerz (*Lenticular Copper* J.), als auch das englische Olivenerz (*Acicular Olivenite* J.) und das ungarische Olivenerz (sogenanntes Phosphor-Kupfer von Libethen), und stellt sie neben dem Phosphorfauen Kupfererze (*Prismatic Olivenite or Phosphate of Copper* J.) unter seine Ordnung *Malachite*. Hr. Brewster hat alle diese Minerale aus dem Mohs'schen Systeme weggelassen, ohne darüber etwas zu sagen. *Gilb.*]

4) Octaeder mit quadrat. Basis

Zirkon

Honigstein

Molybdänsaures Blei

Zinnoxid (Etain oxyde)

Octaedrit (Titane Anaftase)

Scheelfaurer Kalk (Tungstein)

5) Senkrechtes Prisma mit quadrat. Basis

Vesuvian (*Idocrase*)

Titanit (*Titane oxyde*)

Mejonit

Uranit *)

Wernerit

6) Bipyramidal-Dodecaeder**)

Quarz

Phosphorsaures Blei

Klasse II d. Kern-Gestalten,
Krystalle mit zwei Axen.

1) Senkrechtes 4seitiges Prisma
die Grundfläche ein Rechteck.

Krysoberill (*Cimophane*)

Schabazit

Jolith (und Peliom)

Quarz aller Art

(Eisenglanz?) *Specular Iron-ore*

Pyramidal System

Schwefel. Kalk (Schwerstein)

Molybdänsaur. Blei (Gelb-Bleierz)

Zinnoxid (Zinnstein, Korn. Zinn)

Apophyllit (Albin, Ichthyophth.)

Mejonit

Wernerit (Skapolit, Schmelzstein)

Vesuvian (und Egeran)

Zirkon (und Hyazinth)

Honigstein

Uranit (Uranglimmer)

Titanit (Rutil, Nigrin)

Oktaedrit

Schwefelsaurer Zink (Zinkvit.)

Prismatisches System

Kohlenf. Natron (natürl. Min. Alk.)

Schwefelsaures Natron (natürl. Glauberfalsz)

*) Der Uran-Glimmer hat eine sehr schwache doppelte Strahlenbrechung; ich habe sie früherhin ganz übersehen, da ich bei seiner wenigen Durchsichtigkeit nur sehr dünne Blättchen nehmen mußte, und die Axe der doppelten Brechung auf diese Blättchen senkrecht steht. Br.

**) Sollte die rechte Stelle für diese Grundgestalt nicht vielmehr die vierte seyn, gleich nach dem regelmäßigen 6seitigen Prisma? Wenigstens gehören die unter ihr aufgeführten Mineralien dem Mohs'schen rhomboedrischen, nicht seinem prismatischen Systeme an. Gilb.

Peridot	Salpeterfaures Kali (natürlicher Salpeter)
Prehnit	Schwefels. Kalk (Gyps, Fraueneis)
Stilbit	Schwefels. Eisen (Eisenvitriol)
Anhydrit (Bourn. J. d. m. 13. 346)	Schwefels. Kupfer (Kupfervitriol)
Weinsteinsaur. Kali (id. Cat. 191)	Schwefels. Baryt (Schwerspath)
Prismatischer Apophyllit (Tefelit) *)	Schwefels. Strontian (Cölestin)
2) Senkrechtes 4seitig. Prisma die Grundfläche e. Rhombus	Schwefels. Blei (Vitriol-Bleierz)
Topas	Schwefels. Magnesia (natürliches Bittersalz)
Staurolith	Boraxfaures Natron (nat. Borax)
Datolith (J. d. m. V. 19. p. 362)	Glauberit
Glimmer	Kryolith. W.
Talk	Anhydrit (Muriazit)
Spodumen (Triphane)	Arragon. W.
Schwefelsaurer Baryt	Kohlenf. Strontian (Strontian)
Schwefels. Strontian	Kohlenf. Baryt (Witherit)
Schwefels. Natron (B. Cat. p. 183)	Kohlenf. Blei (Weiss-, Schwarz-Bleierz)
Citronsäure (daf. p. 194)	Kohlenf. Kupfer (Kupferlasur)
Weinsteinsaur. Kali und Natron (daf. p. 193)	Chromsaures Blei (Roth-Bleierz)
3) ... die Grundfläche e. schiefwinkl. Parallelogramm	Phosphorsaures Eisen (Vivianit, Blaue Eisenerde)
Schwefelsaurer Kalk	Talk (Chlorit, Talk, Topfstein)
Pistazit (Epidote)	Diallage (Schillerstein, Körniger Strahlstein, Blätr. Anthophyllit)
Axinit	Electrischer Galmey
4) Schiefes 4seitiges Prisma die Grundfläche e. Rechteck.	Amblygonit
Borax	Aphrit (Schaumkalk)
5) ... die Grundfl. e. Rhombus	Diaspor
Diopsid	Hauyn
Augit (Pyroxène)	Kyanit (Rhätizit, Zianit)
Glauberit	Spodumen
	Prehnit

*) Journ. des mines Vol. 23 p. 385 und Edinb. Philos. journ. 1819 N. 1 p. 5. [Einen Auszug aus diesem Auf. künftg. G.]

Schwefelfaures Eisen *)

Saures schwefelf. Kali (B. Cat. p. 181)

Essigsaures Kupfer (daf. p. 190)

Weinstein säure (daf. p. 191)

Sauerkleefäure (daf.)

Zucker (daf. p. 195)

Tremolith etc. (Grammatite)

6) ... die Grundfläche e. schiefes Parallelogramm

Feldspath

Zianit

Schwefelfaures Kupfer

7) Octaedron mit rechteckiger Basis

Salpetersaures Kali

Topas

Arragon

Kohlensaures Blei

Schwefelfaures Blei ***)

Datolith

Kreuzstein

Lomonit

Mesotyp (Natrolith, Faaserzeolith)

Stilbit (Strahl-, Blätter-Zeolith)

Ptalit

Feldspath

Augit **)

Epidote (Pistazit, Zoisit)

Tafelspath (Schaalstein)

Krisoberil

Axinit

Peridot (Krisolith, Olivin)

Essonit (Hyacinth, Kaneelstein)

Staurolith

Sphen (Gelb-, Braun-Menakerz)

Euklas

Roths Zinkoxyd (Rothe Blende)

Tantalit

*) Haüy und Beudant nehmen an, daß die Kern-Gestalt des schwefelsauren Eisens das spitze Rhomboeder sey, Dr. Wollaston hat aber nachgewiesen, daß es ein rhombisches Prisma ist (Ann. of phil. V. 2 p. 284). Dennoch bleibt Hr. Beudant bei seiner vorigen Meinung; daß es zwei Axen hat, sehe ich als einen entscheidenden Beweis zu Gunsten des Dr. Wollaston an. *Br.*

**) Haüy's *Pyroxène* und Jameson's *Oblique-edged Augite* (Kokolith, Augit, Baikalit, Sahlit, Diopsit, Fassait, Omphazit, Asbest, Strahlstein W.), und Haüy's *Amphibole* oder Jameson's *Straight edged Augite* (Karinthin, Kalamit, Hornblende, Asbest, Strahlstein, Termolith W.) *G.*

***) Nach Graf Bournon und Philips ist die Kern-Gestalt dieses Krystalls das senkrechte Prisma mit rhomboidischer Grundfläche. *Br.*

Salzsaures Kupfer (Ed. Enc. 7 p. 478)	Manganoxyd (grauer, schwarzer Braunstein, Schwarz-Eisenst.)
8) Octaedron mit rhombi- scher Basis	Schwefel
Schwefel	Salzsaures Kupfer (Salzkupfer- erz)
Sphen (<i>Titane filiceo-calcaire</i>)	Wavellit
Kohlensaures Natron	
<i>Klasse III der Kern-Ge- stalten,</i>	<i>Tessular-System</i>
<i>Krystalle mit drei Axen.</i>	
1) Würfel	Salzsaures Natron (natürl. Koch- salz)
Salzsaures Natron	Salzsaures Ammoniak (natürl. Salmiak)
Boracit	Demant
Leuzit (Amphigène)	Borazit
Analzim	Granat *)
2) Regelmäßiges Octaedron	Arseniksaures Eisen (Würfelorz)
Demant	Helvin
Spinel	Aplom (Haüy's)
Alaun	Spinel
Roth-Kupfererz (cniyre oxy- dulé)	Zeilanit
Flußspath	Alaun
Salzsaures Ammoniak	Flußspath (Fluße)
Zeilanit (Pleonaste)	Blende
3) Rhomboidal-Dodecaeder	Sodalit
Granat	Roth-Kupfer-Erz
Blende	

Man sieht aus dieser Tafel, daß die von Hrn Mohs erhaltenen Resultate mit denen, welche ich aus der optischen Structur der Mineralien abgeleitet hatte, auf das beste zusammenstimmen. Bei nicht weni-

*) und Gröfular, Pyrenäit, Melanit, Allochroit, Kolophonit und Pyrop W.

ger als *neun* von den *elf* Mineralien, wo Haüy's Bestimmungen von den meinigen abweichen, hat Mohs die Grund-Gestalt gefunden, welche ich ihnen angewiesen hatte, und was den *Jolith* und *Effonit* betrifft, so habe ich Ursach zu glauben, daß er sie nicht selbst geprüft, sondern die von Haüy angegebene Grund-Gestalt angenommen habe, und daß, wenn er sie selbst untersuchen sollte, er finden werde, daß sie zu dem prismatischen Systeme gehören. Ein so außerordentliches Zusammenstimmen zwischen einem rein krytallographischen und einem rein optischen Systeme beweist, wenn ich nicht irre, die Richtigkeit der Grundsätze, auf welchen beide beruhen *).

- *) Folgende Stelle, die ich aus dem *Journ. de Phys.* Janv. 1821 hierher setze, und an welcher Hr. Biot Antheil zu haben scheint, dient mehreren in dem Vorstehenden zur Erläuterung. G.
„Das neue Mittel, welches die Physiker den Krytallographen angegeben haben, um sich von der Grund-Gestalt eines Krytalles zu vergewissern, nämlich die Art, wie der krytallisirte Körper auf polarisirtes Licht wirkt, hat Hr. Brewster in den Stand gesetzt zu finden, daß Grund-Gestalten, die man gewissen Mineralien zuschrieb, unrichtig waren, weil sie nicht mit der Art bestanden, wie diese Mineralien auf das polarisirte Licht wirken.“

„Hr. Biot hat sich überzeugt, daß der *Euklas* zwei Axen der doppelten Strahlenbrechung hat, in der Ebene des am leichtesten darzustellenden Durchgangs der Blätter (*Soc. phil.* p. 31), und dieses stimmt mit der neuen Kern-Gestalt überein, welche Hr. Haüy vor Kurzem in seiner neuen Arbeit über den *Euklas* angenommen hat, (ein *Prisma* mit schiefwinkligem *Parallelogramm* als Grundfläche) indess die zuerst von ihm angegebene Kern-Gestalt damit nicht zu vereinigen war.“

„Hr. Biot bestätigt ebenfalls, was Hr. Brewster vor mehreren Jahren nachwies, daß nämlich die Kern-Gestalt des *Effonits*

„Die vorstehende Tafel enthält alle *durchsichtige* Krystalle, deren Kern-Gestalt bestimmt worden ist *). Ich habe aber noch von vielen andern Kry stallen die Anzahl ihrer Axen doppelter Strahlenbrechung sorgfältig untersucht, und kann daher, indem ich auf das allgemeine durch jenes Zusammenstimmen erhärtete Princip fortbaue, die Klasse nachweisen, zu welcher ihre Kern-Gestalt gehört, woraus sich dann durch Untersuchung ihrer secundairen Kry stalle die individuelle primitive Gestalt leicht ableiten läßt.

oder *Kaneelsteins* nicht das senkrechte Rhomboidal-Prisma seyn kann; denn von allen Essoniten die er untersuchte, zeigte keiner doppelte Strahlenbrechung; eine Eigenschaft (*keine* doppelte Strahlenbrechung zu besitzen), welche nur in den Kry stallen gefunden wird, deren Gestalt primitiv ist und geometrisch ableitbar von einem Würfel.“

„In einem gelben *Brazilian'schen Topas* fand Hr. Biot den Winkel, welchen die Axen der doppelten Strahlenbrechung machen, nur 42° , indess dieser Winkel in den *farbenlosen Topasen* 64° beträgt. Er glaubt daher, es könne der färbende Stoff einen gewissen Einfluss auf das integrirende Molecül ausüben.“

„In einem zweiten Aufsatze über mehrere neue Kry stallisationen des *rothen sibirischen Beispathes*, in den *Ann. des Mines* t. 5 p. 281, hat Hr. Soret die Kern-Gestalt des *chromsauren Bleis* berichtet. Sie ist nach ihm ein schiefes Prisma, dessen Querschnitt ein Rhombe mit Winkeln von 93° und von 87° sind, und dessen Kante H mit der Grundfläche P einen Winkel von $173^\circ 16'$ macht, welches sich sehr der von dem Grafen von Bournon gegebenen Bestimmung nähert. Er beschreibt dann 40 Varietäten, nach der kurzen Methode des Hrn Haüy.“

*) So sagte Hr. Brewster im Mai 1819, ehe er Hrn Mohs Charakteristik des Miner. Syst. kannte. In der von ihm in den *Add. Obs.* angeführten ersten Ausgabe des Werks des Hrn Mohs findet sich

*Tafel (IV) der bisher noch nicht [krytallometrisch] bestimmten Kern-Gestalten von Mineralien und Kry-
stallen, wie sie sich aus Brewsters optischen
Versuchen ergeben.*

(und zwar die verbesserte, wie sie in den *Add. Obf.* steht.)

Klasse I und II, Rhomboedrisches und Pyramidales System.

Magnesia-Hydrat

Arseniksaures Kupfer

Glimmer von Kariak etc. *)

Ichthyophthalm von Utoen und

Haüy's *Apophyllite surcomposée*

Salzsaurer Kalk

Salzsaurer Strontian

Arseniksaures Kali

Salpetersaures Natron

Basisches phosphorsaures Kali

Schwefelf. Nickel

Schwefelf. Kali

Schwefelf. Zink

} gewisse
Stücke

Saures essigl. Kupfer und Kalk

Eis

Klasse III, Prismat. System

Jolith (Pellom)

Djallage (Schillerstein)

aber noch eine bedeutende Anzahl von Bestimmungen von Grund-
Gestalten, von denen Hr. Dr. Brewster auch nicht ein Wort
sagt. Hier einige derselben: *Klasse I, Rhomboedrisches System:*
Alaunstein, Graphit, Magnetkies etc. — *Klasse 2, Pyramidalisches
System:* Salzsaures Quecksilber (od. Quecksilb. Hornerz), Ku-
pferkies, Wasserblei etc. — *Klasse 3, Prismatisches System:*
Kupferglimmer, Phosphorsaures Kupfer, Weiss Spiesglasserz,
Paulit, Lazulith, Blauspath, Andalusit, Topas, Gadolinit, Wolf-
ram, Chrom-Eisenstein, Kupferkies, Arsenikkies, Kupferglas,
Tellur, Wismuthglanz, Sprödglasserz, Spiesglasserz etc. —
Klasse 4, Tessular-System: Arseniksäure oder vielmehr Arse-
nigte Säure, Augit, Analzim, Automolit, Hornerz, Magneti-
scher Eisenstein, gediegen Gold, Silber, Eisen, Kupfer, Spies-
glanz, Wismuth, Natürliches Amalgam, weisser Speiskobolt,
Glanz kobolt, Fahlerz, Glaserz, Bleiglanz, Schwefelkies etc. G.

*) Vgl. Biot Mém. de l'Inst. 1816 p. 275, vorgeles. 22 Juni 1818.

Kohlenfaurer Baryt *)

Strontian *)

Ammoniak

Kali

Kupfer

Petalit

Kreuzstein (Harmotome)

Chromsaures Blei

Ichthyophthalm von Faröe

Mefotyp aus Auvergne **)

aus Island

aus Glenarbuch

Nadelstein von d. Faröe-Insel **)

Schabazit

Verhärteter Talk

Salzsaures Queckfilber

Magnesia

Baryt

Essigsaures Blei

Zink

Chlorinsaures Kali

Phosphorsaures Natron

Eisen

Sauerkleesaures Ammoniak

Saures sauerkleesaures Kali

Saures chromsaures Kali

Cheltenhamer Salz, krySTALLIS.

Salzf. schwefelf. Magnes. u. Eisen

Benzoesaures Ammoniak

Chromsäure

*) Hr. Haüy weist beiden das 6seitige Prisma zur Kern-Gestalt an, dieses ist aber unrichtig, da sie zwei Axen doppelter Strahlenbrechung haben. *Br.*

**) Dafs diejenigen Zeolithen, welche 4seitige Prismen mit quadratischer Grundfläche zur Kern-Gestalt haben, auch durch Erwärmen electrifch werden, und beim Behandeln mit Kali und Säuren gelatiniren, welche Hr. Haüy *Mefotype* genannt und von den Stülbiten (die alle diese Eigenschaften nicht besitzen) getrennt hat, nicht Eine, sondern *drei*, vielleicht selbst *vier Arten* im Mineral-Systeme ausmachen müssen, scheint aus den von Dr. Thomson in Glasgow bestätigten und erweiterten chemischen Untersuchungen des Prof. Fuchs in Landshut, über die sogenannten Zeolithen, hervorzugehen. Zwar schliesst keiner von denen, welche nach Haüy's Bestimmungen zum Mefotype gehören, Kali in sich, Natron enthalten aber statt desselben nur einige, (Hrn Fuchs *Notrolith*), die andern statt Kalis und Natrons *Kalk* (*Thomsonit* mit der einfachen, *Skolezit* mit der dreifachen Menge Kiefeleerde verbunden). Hrn Fuchs *Mefolith* scheint Hrn Thomson blos eine mechanische Mischung von *Natrolith* und *Skolezit* zu seyn.

Gilb.

Schwefel - Kohlen - saures Blei	Benzoesäure
Schwefelf, Kupfer-Eisen	Borssäure
Ammoniak	Bernsteinsäure
Kobalt	Baryt - Hydrat
Ammoniak - Magnesia	Saures weinsteinf. Kali
Soda - Magnesia	Weinsteinf. Kali u. Spiesglang
Magnesia	Wallrath
Zink, gewisse Stücke	Kampfer
Salpeterfaures Silber	Comptonit
Ammoniak	Electrischer Galmei
Kalk	Lepidolit
Strontian, gw. Stücke	Realgar
Kupfer	Gelbes Auripigment
Zink	
Quecksilber	<i>Klasse IV, Tessular - System</i>
Wismuth	Essonit (Hyazinth) **)
Blei, gew. Stücke	Salpeterf. Strontian, octaedrische Kryskalle
Hauyn	Salpetrigf. Blei, einige Stücke ***)
Sodalit	Salzsaures Kali
Kaneelstein (Cinnamom Stone) **)	Schwefelf. Thoner. u. Ammoniak.
Salpeterfaures Blei	
Baryt	

**) Die von Hrn Hauy angegebene Kern - Gestalt, ein senkrechtes Rhomboidal - Prisma, ist mit der optischen Structur desselben gänzlich unvereinbar. Ich schlage vor den Namen *Essonit* ganz auf die reinen und vollkommen durchsichtigen *Hyazinthe* zu beschränken, welche sich vom *Zirkon - Hyazinthe* durch völligen Mangel an doppelter Strahlenbrechung unterscheiden, *Kaneelsteine* aber die Klasse von Hyazinthen zu nennen, in welchen ich eine unvollkommene Durchsichtigkeit gefunden habe, wie sie Mischungen von zwei Flüssigkeiten von verschiedenen Brechungs - Vermögen, z. B. von Wasser und Alkohol, zeigen. Die so unvollkommen verbundenen Theile des Kaneelsteins haben eine schwach depolarisirende Structur, und es scheint mir der *Essonit* sich zum *Kaneelstein* gerade so, wie der *Quarz* zum *Kalzedon* zu verhalten. Br.

In der ersten Abhandlung fügte Hr. Dr. Brewster dieser Tafel noch eine andere bei, welche 42 Kryстал-

***) Vergl. Edinb. philof. journ. N. 1 p. 15. *Brewster.*

[Wahrscheinlich ist hier ein Irrthum. Hr. Will. Herschel (der Sohn) redet auf der angef. Seite in f. schönen „Untersuchungen über die Unter-schweflige Säure und deren Verbindungen“, von *Unter-schwefligsaurem Kalke*, (*hypofulphite of lime*) nirgends aber von salpetrigsaurem Blei (*nitrite of lead*), und S. 25, wo er vom unter-schwefligsauren Blei spricht, sagt er nicht, daß und wie es krySTALLISIRE. Dagegen krySTALLISIRT der unter-schwefligsaure Kalk so leicht und so schön, daß er zur optischen Untersuchung reizt. „Man erhält (heißt es dort von demselben) dieses Salz in großen, ausnehmend schönen KrySTALLen von verwickelten Gestalten, meist indess in 6seitigen Prismen, deren Seitenflächen gegen einander unter Winkeln von $141^{\circ} 39'$, $110^{\circ} 45'$ und $107^{\circ} 36'$ geneigt, und von denen meist zwei kleiner als die andern sind. Parallel mit der Axe und den beiden kleineren Seitenflächen (oder den größern Winkel des Prisma theilend) haben sie einen so schönen und vollkommenen Durchgang der Blätter, wie er in irgend einem krySTALLisirten Körper vorkommt, und überdem lassen sich Spuren eines Blätterdurchgangs parallel mit den beiden andern Seiten wahrnehmen. Die KrySTALLe haben doppelte Strahlenbrechung, und die Exponenten der Brechungsverhältnisse sind ungefähr 1,583 und 1,628. Läßt man einen Strahl polarisirten Lichtes unter rechten Winkeln durch ein Plättchen dieses Salzes gehen, dessen beide Flächen natürliche Fugen im Hauptdurchgange der Blätter sind, und zerlegt ihn bei seinem Austreten aus demselben auf die gewöhnliche Weise mit einem Prisma aus Isländischem KrySTALL, so zeigt sich eine Folge farbiger Streifen (*a set of coloured fringes*), deren elliptische Form, wie Dr. Brewster in seinen Untersuchungen über diesen Gegenstand gezeigt hat, das Vorhandenseyn von mehr als einer Axe in diesem KrySTALLe anzeigt. *Gilbert.*]

le enthält, von denen er sich im Mai 1819 nur erst daß sie doppelte Strahlenbrechung haben, aber nicht ob ihnen *eine* oder *zwei* Axen zukommen, hatte überzeugen können. Er schloß daraus es sey schon gewiß, daß sie weder den Würfel, noch das regelmäßige Octaeder, noch das Rhomboidal-Dodecaeder zur Kern-Gestalt haben konnten. In den *Add. Obs.* erscheint die Tafel nicht; viele dieser Krystalle finden sich aber in den beiden vorstehenden Tafeln untergebracht. Sie waren folgende:

Essigsaurer Nickel; Euclas; Pyknit; Chlorit; Kubizit; natürliches Auripigment; Actinolit (Strahlstein); Kreuzstein; Macle (Hohlspath); Wavellit; Galmel; Anthophyllit; Lomonit; Asbest; Serpentin; Speckstein; Tafelspath; Kryolit; Kohlenfaures Kupfer; Salzfaures Gold, Silber, Eisen, Blei; Salpetersaure Ammoniak - Magnesia; Essigsaures Natron, Kali; Phosphorsaures Eisen, Kupfer, Blei, Magnesia; Arseniksaures Blei; Kalomel; Chromsaures Quecksilber; Kupferschmaragd; Topazulit; Hauyn; Mejonit; Wernerit; Unterschwefligsaurer Strontian; Eisenglanz; Petalit; Unterschwefelsaure Thonerde.

II.

Eine Nachricht über die Lagerstätte des Hyacinths;

CHARLES BERTRAND-GESLIN.

(Frei ausgezogen von Gilbert.)

Bekanntlich giebt man den Namen *Hyacinth* einer besondern Varietät des *Zirkons*. Die wahre Lagerstätte dieses Edelsteins war lange unbekannt. Da man ihn in einzelnen gerollten Kry stallen in dem Sande von Flüssen oder in dem lockern Erdreich vulkanischen Bodens fand, mit andern Mineralien, von welchen man glaubt, daß sie diesem Boden ursprünglich angehören, oder die wenigstens zu dem Trapp der Deutschen zu rechnen sind, dessen vulkanischer Ursprung minder leicht zu entdecken ist, so meinte man, der *Hyacinth* stamme auch aus diesen Formationen her. Und als Graf von Bournon, Hr. Faujas de St. Fond, Hr. Cordier und Andere bekannt machten, daß sie in dichtem und porösem, mehr oder minder solidem Gestein um den *Puy-en-Velay* sehr nette *Hyacinth*-Kry stallen gefunden hätten, schien diese Meinung zur Gewißheit zu werden. Niemand zweifelte mehr, daß nicht der *Hyacinth* der vulkanischen, oder wenigstens der Trapp-Formation eben so angehöre, wie häufig der *Augit*, die *Hornblende* etc., und durchblättert man die mineralogischen und die geognostischen Werke, so findet

sich in ihnen allen diese Lagerstätte dem Hyacinthe bestimmt angewiesen. Hr. Gillet de Laumont war fast der Einzige, der vermuthete, der Hyacinth möge ein fremder Ankömmling in dem vulkanischen Erdreich seyn.

Hr. Bertrand-Geslin suchte im vorigen Jahre (1820) an einer durch ihre Hyacinthe berühmten Stelle über dem Bache *Riou-Pezzouliou*, der nördlich von *Expailly*, einem nahe am Puy liegenden Dorfe fließt, in einem mit losem vulkanischen Gestein bedeckten Felde, nach Stücken, in welche Hyacinthe noch inne sitzen, wie man deren dort findet. Nachdem er mehrere aufgefunden hatte, in welchen die Hyacinthe unmittelbar von der Lava eingehüllt waren, kam ihm ein Stein vor, welcher ein ziemlich großes scharfeckiges Stück Granit, aus Feldspath, Quarz und Glimmer bestehend, mitten in der vulkanischen Gebirgsart eingeschlossen enthielt. An sich ist dieses nichts besonderes. In den mehrsten porösen und dichten Laven und dem andern vulkanischen Gestein der Ardèche, des Puy und so ferner, kommen viele und selbst sehr große Bruchstücke eines granitartigen Gesteins vor, indess Bruchstücke anderer Gebirgsarten in ihnen sehr selten sind. Daher es ziemlich gewiß zu seyn scheint, daß der Heerd des Vulkans unter oder wenigstens mitten in Granit lag, und daß die vulkanischen Materien diesen durchbrochen, und so einzelne Bruchstücke mit hinauf gebracht haben.

Als Hr. Bertrand-Geslin den eingehüllten Granit seines Stückes genau untersuchte, fand sich darin ein kleiner, sehr deutlich charakterisirter Zirkon-Hyacinth, der, nach der Art zu urtheilen, wie er darin

laß, offenbar ein Gemengtheil des Granits ausmachte. Die Hyacinthe scheinen also der granitartigen Gebirgsart anzugehören, welche von der vulkanischen *Matérie* bei den Ausbrüchen des Vulkans durchbrochen worden ist, und darin nach Art, wie Titane, Granaten etc. in andern Graniten enthalten, und also nicht vulkanischen Ursprungs, wie Augite, basaltische Hornblende etc. zu seyn. Der Granit wurde durch die vulkanischen oder andern Wirkungen zertrümmert, in seine Gemengtheile vereinzelt, ja selbst verändert. Die am leichtesten veränderlichen dieser Gemengtheile, wie Feldspath und Glimmer, finden sich größtentheils zerstört, die der Veränderung am längsten widerstehenden, wie die Zirkone und die Saphire (*corindon téléfie*), sind dagegen zurück geblieben, eingewickelt in dem vulkanischen Gestein, bis sie späterhin durch Verwitterung dieses Gesteins von demselben wieder gesondert und vom Wasser ausgewaschen wurden, daher sie sich jetzt einzeln und lose in den Bächen finden.

Noch zwei andere Umstände bestätigen, dem Verf. zu Folge, dieses Resultat. *Erstens*, die Gegenwart des Zirkons in granitartigem Gestein auch an andern Orten, und überall wo man ihn in seiner Geburtsstätte gefunden hat; so z. B. kömmt er zu Friederichswärn in Norwegen in einem Syenite, und bei Trenton in Nord-Amerika im Quarz vor, und hier verhält er sich ganz wie Hyacinth. *Zweitens*, die Gegenwart noch eines andern Edelsteins, dessen primitiver Ursprung nie bestritten worden ist, in dem Bache von Expailly, nämlich des *Saphirs*, den man darin zugleich mit dem Hyacinthe findet. Beide stammen unstreitig aus dem granitartigen Gestein her, welches die vulkanischen Ströme durchbrochen, zertrümmert, und mit sich fort geführt haben.

III.

Ueber den Alaunstein (Alunit),

von

L. LE CORDIER, Prof. d. Geol. am k. Pfl. Gart. in Paris.

Aus zwei Abhandlungen ausgezogen von Gilbert.

Es findet sich in Auvergne, mitten in dem ältesten vulkanischen Boden, nahe bei den Quellen der Dordogne, ein kieseliges Gestein, das im Aeußern stellenweise manches Aehnliche mit dem französischen Mülhstein-Quarze hat, und seit mehr als zwanzig Jahren in den Mineralien-Sammlungen unter dem Namen der *Kiesel-Breccie des Mont Dore* bekannt ist. Es kommt im Bette der Dore unmittelbar unter den Wasserfällen dieses Bergstroms in der tiefen Schlucht *de la Craie* *) vor, und wurde von den Mineralogen wegen der kleinen Knollen Schwefel mit glänzendem Bruche gesucht, die es in seinen Höhlungen bis zu einer Grösse von 5 Millimeter (2 Linien) in sich schleift, welches das einzige bekannte Vorkommen von Schwefel in dem Gebiete erloschener Vulkane in Frankreich ist.

Hr. Cordier beschreibt diese sogenannte Kiesel-Breccie folgendermaßen: Die kieselige Substanz, welche die Grundmasse der Breccie, und fast immer einen bedeutenden Theil der Geschiebe ausmacht, ist

*) So genannt nach dem rothen Tuff, den die Schäfer dort holen, um ihre Schafe zu zeichnen.

vom feinsten Korn, vollkommen dicht, und hat alle äufsern Merkmale einer sehr homogenen kieseligen Masse. Sie ist gräulich-weiß oder grau, höchstens an den Kanten ein wenig durchscheinend, schlägt an einigen Stellen Feuer, indess sie an andern nur die Härte des Kalksteins hat, und ihr specif. Gewicht ist 2,7706. Sie läßt sich schwer zer Sprengen und hat einen ungleichen, ins Muschlige sich ziehenden, glanzlosen Bruch, der dadurch, daß er völlig matt ist, beweist, daß die Masse durch verwirrte Aggregation entstanden ist. In ihr finden sich, unregelmäßig zerstreut, weißere, 2 bis 7 Linien, höchst selten bis 2 Zoll große Körner oder Fragmente von unbestimmter Gestalt, welche in allen andern Charakteren mit der Masse vollkommen übereinstimmen, nur etwas leichter zu seyn scheinen (spec. Gew. 2,630). Einige sind voll, andere porös und wie ausgefressen, und in diesem letztern Fall sieht das Gestein ungefähr so aus, wie Mühlstein-Quarz. Meist sind die Höhlungen unregelmäßig, doch mit unter auch zum Theil symmetrisch, das kieselige Skelett zeretzter Feldspath - Krytalle umschließend. Jene wie diese enthalten zuweilen kleine Schwefel-Kügelchen.

Untersucht hatte die Grundmasse der Breccie des Mont-Dore vor ein paar Jahren noch niemand, und Hr. Cordier war nicht wenig verwundert, als er bei starkem Erhitzen derselben in einem Platintiegel fand, daß sie 30,2 Procent an Gewicht, unter Ausstossen von schweflicher Säure, verloren hatte. Eine genaue Analyse belehrte ihn, daß die kieselige Masse nichts anders als derselbe Alaunstein ist, der zu la Tolfa gebrochen wird, und aus dem man dort seit drei Jahrhunderten

den
ger
lan
stär
sch
Ala
nach
schw

24)
Daß
Gem
mit
als
welc
lyse
seine
ein
stein
kann
nur
ihn
ne ih
Mine

*)
fel
W
Fr

**) 4
fel
luf

den römischen Alaun verfertigt *), Gepulverte und geröstete Breccie, die er genäset mehrere Wochen lang an einem feuchten Orte hatte stehen lassen, war stark efflorescirt, und gab ihm in der That einen sehr schönen und reinen, octaedrisch krySTALLIFIRENDEn Alaun. Auch ohne RÖSTEN erhält man aus dem Stein nach dem Verwittern Alaun, zugleich aber etwas schwefelsaures Eisen.

Hr. Vauquelin hatte in dem Alaun von La Tolfa 24, Hr. Klaproth 56,5 Procent KieseLerDE gefunden. Dafs sie in diesem Mineral nur für einen zufälligen Gemengtheil zu nehmen ist, und darin nicht in chemischer Verbindung steht, ergab sich noch deutlicher, als Hr. Descostils in einem Alaunstein von *Montione*, welches nicht weit von La Tolfa liegt, bei seiner Analyse gar keine KieseLerDE fand **). Werner hatte in seinem Mineral-System den Stein von La Tolfa als ein Mineral besonderer Art unter dem Namen Alaunstein aufgeführt; da man ihn aber nicht krySTALLIFIRTE kannte, und glaubte er finde sich zu La Tolfa immer nur derb und von verwirrter Aggregation, überging ihn Hr. Hany in seinem mineralogischen Systeme, [ohne ihm auch nur eine Stelle unter den zweifelhaften Mineralien einzuräumen]. Dafs dieses Mineral darin

*) Hr. Cordier fand in 100 Theilen: KieseLerDE 28,4, Schwefelsäure 27, Thonerde 31,8, Kali 5,8, erstes Eisenoxyd 1,44, Wasser 3,72 Theile, Verlust 1,32 Th. Die innern Körner und Fragmente haben dieselbe Mischung, nur weniger Eisen.

**) Ann. d. Mines 1816 p. 374. Die Bestandtheile waren: Schwefelsäure 35,6, Thonerde 40, Kali 13,8, Wasser sammt Verlust 10,6 Th.

aber doch eine Stelle unter den Säure-führenden nicht auflösliehen finden müßte, zeigte Hr. Cordier in einer lehrreichen, *Ueber die Kiesel-Breccie vom Mont-Dore* überschriebenen Abhandlung, welche in den *Ann. de Chim. et de Ph.* t. 9, und in den *Ann. des mines* 1819 t. 4 abgedruckt ist. Hr. Cordier wollte es damals nach seiner chemischen Natur *sous sulfate d'alumine et de potasse* genannt, und in zwei Varietäten, *rein* und *Kieselerde-haltig*, gesondert haben. Beide Varietäten sind durch Zusammenschmelzen mit Kali vor dem Löthrohr, und Auflösen in verdünnter Salzsäure leicht zu erkennen, da der letztere dabei gallertartig wird. Beide kommen theils *derb*, theils *porös* vor, und haben in diesen beiden Zuständen ein sehr verschiedenes äußeres Ansehen.

Nachdem Hr. Cordier diese seine erste Abhandlung bekannt gemacht hatte, erhielt er jedoch von einem spanischen Mineralogen, Hrn Rodriguez, der die Alaunstein-Brüche im Kirchenstaate besucht hatte, Stücke krystallisirten Alaunsteins von La Tolfa, und was er an diesen, die ihm ganz neu waren, erforscht hat, macht den Inhalt einer zweiten „*Ueber den krystallisirten Alaunstein (Alunit)*“ überschriebenen Abhandlung aus, die sich in den *Mém. du Mus. d'hist. nat. de Paris* t. 6. 1820 findet. Alunit ist der Name, den er in ihr statt des früher gebrauchten chemischen vorschlägt; dieser Name kömmt dem deutschen Alaunstein nahe, und unterscheidet sich hinlänglich von dem *Aluminit*, womit das bekannte Halle'sche Fossil bezeichnet wird *).

*) Diese sogenannte reine Thonerde von Halle ist basische schwef-

Man findet den krySTALLisirten Alaunstein zu La Tolfa, theils an den Wänden der ausgefressenen Höhlungen in der dichten unförmlichen Masse des Gesteins, in KrySTALLen die zu dem rhomboedrischen Systeme gehören, theils macht er die körnigen Stellen der Massen aus, die immer etwas von faserigem Gefüge an sich haben. Die KrySTALLen waren nur 1 bis 3 Millimeter lang; größer sind auch nicht die regellos gestalteten krySTALLinischen Körner, oft vielmehr noch kleiner als 1 Millimeter. Die Kern-Gestalt dieser KrySTALLen ist ein so wenig spitzes Rhomboeder, daß man es leicht für einen Würfel nehmen könnte, da die Winkel der rhomboidischen Seitenflächen ungefähr 89° und 91° betragen; dieser Rhomboeder ist nach Ebenen senkrecht auf seiner Axe theilbar. Der Gestalt nach giebt es zwei Varietäten dieser KrySTALLen: der *primitive* Alaunstein, mit den eben angegebenen Winkeln, und der *basirte* Alaunstein (*basée*), an welchem sich statt jeder der beiden Spitzen der primitiven Form, ein gleichseitiges Dreieck findet, das mit allen drei Seitenflächen des Rhomboeders Winkel von ungefähr 124° macht. Gewöhnlich sind die KrySTALLen durchscheinend, von gräulich weißer Farbe, und haben doppelte Strahlenbrechung. Ihr specif. Gewicht ist 2,7517. Sie sind von mittlerer Härte, spröde, leicht zu zersprengen und zu pulvern, und im Bruch von starkem etwas fettartigem Glasglanz. Der Bruch ist sehr merklich blättrig in ei-

felsaure Thonerde ohne Kali, aber mit viel Wasser verbunden, da sie nach Buchholz Analyse enthält: Schwefelsäure 21,5, Thonerde 31, Wasser 45, Eisen, Kalk, Kiesel-erde 2 und Verlust $\frac{1}{2}$ Theil.

ner Richtung senkrecht auf der Axe der Kern-Gestalt. Sie geben ein weißes ziemlich rauhes Pulver, das nicht fleckt, vor dem Löthrohr knistert, dabei einen Geruch nach schwefliger Säure verbreitet, und sich etwas frittet ohne zu schmelzen, wobei es seinen Geschmack verliert. Einer genauen Analyse zu Folge giebt Hr. Cordier dem *krySTALLisirten Alaunstein* von La Tolfa folgende Bestandtheile:

Schwefelsäure	35,495	und eine Spur
Thonerde	39,654	zufällig darin vorhan-
Kali	10,021	denen Eisen-Oxydes.
Wasser u. Verlust	14,830	
<hr/>		
100,000		

Es folgt aus dieser Analyse *erstens*, daß der krySTALLisirte Alaunstein eine Verbindung von Thonerde-Hydrat mit wasserfreier Doppel-Verbindung der Schwefelsäure mit Thonerde und Kali ist; und *zweitens*, daß die Kieseelerde auch in dem dichten Alaunstein kein wesentlicher Mischungs-Theil seyn kann, wie man geglaubt, Hr. Cordier aber schon in seiner frühern Arbeit bezweifelt hatte. Auch läßt sich aus den großen Verschiedenheiten in den Resultaten der chemischen Analysen einzelner Varietäten des derben Alaunsteins, welche Hr. Cordier zusammen gestellt hat, vermuthen, daß diese häufig Thonerde, oder Thonerde-Hydrat, vielleicht selbst basische schwefelsaure Thonerde in Ueberschuß über die krySTALLisirbare Mischung in sich schliessen *). Eine Vermuthung, welche Hr. Cordier

*) In dem von Vauquelin untersuchten Alaunstein von La Tolfa kamen auf 25 Th. Schwefelsäure 43,9 Th. Thonerde, 3,1 Th.

auf allgemeine krytallographische Betrachtungen führt, die hier übergangen werden.

Daß der Alaunstein noch an andern Orten, als zu La Tolfa und am Mont-Dore auf altem vulkanischen Boden vorkommen möchte, war eine Vermuthung, die unmittelbar aus Hrn Cordier's Untersuchung hervorging. Und hierüber sind von ihm unter dem veränderten vulkanischen Gestein, welches die Mineralogen aus der Oryktognosie in die Geognosie zu verweisen pflegen, umständliche Nachforschungen angestellt worden, deren Resultate er schon in seiner ersten Abhandlung mittheilte. Eine basaltische Schlacke vom Aetna, und eine gläse Lava vom Gipfel des Pic auf Teneriffa, die er im Großen durch Zusammenschmelzen mit Kali und Behandlung mit verdünnter Salzsäure untersuchte, und die ihm beim Glühen schweflige Säure und nachher Alaunkrystalle gaben, verhielten sich ganz wie der Alaunstein; und eben so verhielt sich bei chemischer Prüfung im Kleinen nach Wollaston's Art vieles anderes unregelmäßig gestaltetes, durch Vulkane verändertes, weißes, gelbliches oder graues Gestein aus Sicilien, vom Vesuv, von der Insel Bourbon etc., das noch das Gefüge der ursprünglichen Gebirgsarten an sich trug. Hr. Cordier hielt sich hiernach für berechtigt, alles durch schwefligsaure Dämpfe verändertes Gestein vulkanischen Bodens, in das System der Mineralogie als Alaunstein aufzunehmen, und es unter die

Kali und 4 Th. Wasser; in dem von Klaproth zerlegten auf 16½ Th. Schwefelsäure 19 Th. Thonerde, 4 Th. Kali und 4 Th. Wasser und Verlust.

Varietät „Kieseliger Alaunstein“ zu stellen. Dahin gehört auch die Alaun-gebende Laya aus der Solfatara bei Neapel, welche Hr. Cordier eben so zusammengesetzt findet, und die schon Bergmann kannte *), nicht aber „der pulverulente Rückstand der Vitriolisation vulkanischer Gebirgsarten, der als eine schöne weiße Erde einen Theil des Kraters des Pics auf Teneriffa einnimmt, und deren Mischung wesentlich abzuweichen scheint.“

Dafs auch in *Ungarn* Alaunstein vorkomme, wufste Hr. Cordier nur aus deutschen Büchern, die ihn unter Autorität einer Analyse Klaproths aufführen; von seinem Vorkommen sey aber, sagt er, noch wenig bekannt **).

*) Eben so die Lava in der Alaunhöhle am Vorgebirge von Mifeno bei Neapel, aus deren ausgewittertem Salze Klaproth blos durch Auflösen in Wasser und Kryſtalliſiren 47 Proc. Alaun, und dann durch Zufatz von Kali noch 29 Proc. Alaun dargestellt hat (Beitr. Th. I S. 314). — Im gemeinen Feldspath fand Roſe 12 Procent, in dem Drachenfeſter glaſigen Feldspath Klaproth 14½, im Adular Vauquelin 14 Procent Kali; man ſieht hieraus, woher das Kali in den aus Gebirgsarten, welche Feldspath enthalten (z. B. aus Porphyry oder jüngerem Granit) durch Schmelzung entſtandenen Laven ſeinen Urſprung nehmen kann. In Hinſicht des dichten Feldspaths geben die Analyſen verſchiedener Chemiker ſo verſchiedene Reſultate, dafs ſich nicht mit Gewiſſheit behaupten läßt, dafs auch durch Schmelzung dichten Feldspaths erzeugte Laven Kali in ſich ſchlieſſen. Klaproth fand in dem dichten Feldspath von Siebenlehn kein Kali, ſondern 4 Procent Natron; dagegen Godon de St. Memin in dem von Salberg in Schweden 5½ Procent Kali, und Klaproth im Weiſſſtein 6 Procent Kali, im Labradorſtein und in der Jade aber wiederum nur Natron, kein Kali. *Gillb.*

**) Wäre Hr. Cordier die Nachricht nicht unbekannt geblieben,

So viel Alaunfabriken es auch in Europa giebt, so ist doch noch keine, sagt Hr. Cordier, dahin gelangt, daß ihre Produkte mit der von La Tolfa und von Montione vollkommen wetteifern könnten, nach der Meinung wenigstens der mehrsten Verbraucher. Nach dem Preiscurrent von 1818 galt in Paris der metrische Centner der sogenannten römischen Alaune 99

welche davon Klaproth in dem vierten Bande seiner Beiträge, Berlin 1807, S. 253 giebt, so würde er schon damals von der Wirklichkeit *krySTALLISIRTEN* Alaunsteins unterrichtet gewesen seyn. „Dieser Alaunstein bricht in dem Beregher Comitatz in Oberungarn, wurde sonst als Mühlstein angewendet, ist erst im J. 1795 als Alaunstein erkannt, und auf Alaun-Benutzung versucht worden, und die Abänderungen desselben finden sich weitläufig beschrieben in von Esner's Mineralogie B. 3 Abth. 1, Wien 1799, welches die erste über ihn bekannt gewordene Nachricht ist. Klaproth's Mitarbeiter, der Mineralog Karsten, gab von ihm folgende Charakteristik: Schneeweiss, lichte-pfir-sichroth gesprenkelt; die ganze Masse theils durchlöchert, theils zerfressen, die größern Löcher mit ganz kleinen, unkenntlichen, starkglänzenden *KRYSTALLEN* besetzt; die derbe Masse matt, uneben, von kleinem Korne, nicht sonderlich scharfkantig, an den Kanten durchscheinend, halbhart, spröde, nicht sonderlich schwer, ans Leichte gränzend.“ Hr. Cordier würde nach dieser Charakteristik die kieselige Masse der Breccie des Mont-Dore sogleich für Alaunstein haben erkennen können. Hr. Klaproth fand ihn bestehend aus $62\frac{1}{2}$ Th. Kieselerde, $12\frac{1}{2}$ Schwefelsäure, $17\frac{1}{2}$ Thonerde, 1 Kali, 3 Wasser. Bei Mufaj in Ungarn kommen so große und deutliche Krystalle (aber, täusche ich mich nicht, von anderer Gestalt) als bei La Tolfa in einem von Hrn Haberle beschriebenen Alaunstein vor. Wahrscheinlich befanden sich auch diese Fundorte in den in Ungarn vorkommenden Gebieten alter Vulkane, und zwar vermuthlich in den Trachit-Gebirgen.

Gilb.

Franken, des Lütticher Alauns 73 Fr., und des sogenannten Pariser Alauns 62 Fr.; ungeheure Verschiedenheiten, woran zwar blinde Routine und Vorurtheil Antheil haben, doch aber auch die immer gleiche Güte des römischen Alauns. Zwar hat man auch in Paris angefangen römischen Alaun (das heisst von derselben unveränderlichen Güte) zu machen, dennoch betrug die verzollte Einfuhr im J. 1816 246466 Kilogramme, das heisst ungefähr die Hälfte alles Alauns der zu La Tolfa jährlich gemacht wird, obgleich der Zentner 20 bis 22 Fr. Abgaben zu entrichten hat. Eine Alaunfabrik am Mont-Dore anzulegen, möchte daher, glaubt Hr. Cordier, sehr rathsam seyn, wenn sich dort die Kiesel-Breccie in einem abzubauenen Lager finden sollte. Die Schlucht La Craie ist aber so unzugänglich, daß Hr. Ramond, der sie untersuchte, darüber nicht entscheiden konnte. Der untere Theil derselben ist, nach ihm, ein weißer Tuff, auf den zwei Schichten Trachit oder Lava von Feldspath-Porphyr liegen (*lave feldspathique porphyrique*, so charakterisirt Cordier den Trachit). Da es sich nicht bezweifeln läßt, bemerkt er, daß die Alaun gebende Breccie durch schwefligsaure Dämpfe gebildet ist, die vormalig an dem nördlichen Fusse des Puy-de-Sancy, als er noch ein mächtiger Vulkan war, hervorgedrungen sind, so, scheint es, müßten die Bedingungen der erloschenen Solfatara des Thals de la Craie denen analog seyn, welche die Alaunstein-Gruben von La Tolfa und von Mentione charakterisiren, und sich auch hier bedeutende Spalten finden, deren Wände durch die schwefligsauren Dämpfe in Alaunstein verwandelt sind. Auch fallen die Zeiten der Bildung beider sehr nahe. Doch ist darin

ein Unterschied, daß zu La Tolfa und zu Mentione die sauren Dämpfe nur auf Ströme von Feldspath-Lava eingewirkt, am Mont-Dore aber Feldspath- und Pyroxen-Auswürfe von allen Gestalten durchdrungen haben.

Daß der kieselige Alaunstein vom Mont-Dore zu arm seyn möchte, ist nicht zu befürchten. Hr. Cordier hat am Ufer der Dordogne Stücke Alaunstein-Porphyr gefunden, die ganz denen in den reichsten Adern zu La Tolfa gleichen, und ebenfalls kleine Stückerhen Schwefelkies eingesprengt enthielten. Auch ist er eine sehr reine Miner, und würde bei ähnlicher Behandlung als zu La Tolfa nicht minder einen Alaun geben, dem kaum $\frac{1}{2000}$ schwefelsaures Eisen beige-mengt ist.

„Fast alle durch schweflig-saure Dämpfe der Vul-kane veränderten Laven, so beschließt Hr Cordier sei-ne erste Abhandlung, sind kieseliger Alaunstein, und unterscheiden sich von der Breccie des Mont-Dore, und dem Alaunstein von Mentione und La Tolfa blos durch ein Aussehen, das von minder vollkommener Aggregation und ihr meist erborgtes Gefüge herrührt. Es ist passend sie in das Mineral-System, alle unter ei-ne Art zusammen gestellt, aufzunehmen.“

IV.

Beschreibung, Vorkommen und Zerlegung des natürlichen strahligen Alauns von Tschermig in Böhmen.

(Zusammengezogen aus den Schriften der Werner'schen mineralog. Gesellschaft zu Dresden, B. 1. Leipz. 1818.)

- 1) Beschreibung und Vorkommen desselben, von Siegm. Aug. Wolfg. Freih. von Herder, Bghauptm. zu Freiberg.

Von dem natürlichen *Mehl*-Alaun, der sich an den der Verwitterung ausgesetzten Halden der Alaunerde und des Alaunschiefer erzeugt, und in den Spalten und Klüften des Alaunschiefers theils als einzelne erdige Efflorescenz, theils als Ueberzug (in Reichenbach im Voigtlande meist mit Bergbutter und natürlichem Vitriol) vorzukommen pflegt, unterscheidet sich dieser *krySTALLINISCHE* natürliche Alaun sehr wesentlich. Jener ist undurchsichtig, zerreiblich, im Bruche erdig, matt und schimmernd, leicht, von etwas fettigem Gefühl, und von graulich oder gelblich weißer Farbe.

Der natürliche Alaun von Tschermig hat dagegen folgende unterscheidende Kennzeichen. Er ist gräulich weiß; bricht *derb*, in Gangtrümmern; und zeigt im Innern nicht selten kleine unregelmäßige Hohlungen, welche ihre größte Ausdehnung nach der Richtung des gespaltenen Bruches haben. Er ist *glänzend*, von Fettglanz. Der *Bruch* in der Länge ist gleichlaufend *gerad* - und *krumm-strahlig* und *grobsäferig*, der

Querbruch *muschlig*. Dieser Alaun springt in *splittrige* Bruchstücke, und der gespaltene Bruch geht zum Theil in dünne und sehr dünne *färgliche abgefonderte Stücke* über. Er ist theils durchsichtig, theils halb durchsichtig; weich; nicht sonderlich spröde; leicht zersprengbar; fühlt sich fettig an; und ist nicht sonderlich schwer, dem leichten nahekommend. Er schmeckt alaunig, doch bitterer als der künstliche Alaun; löst sich in Wasser leicht auf; und schmilzt im Feuer mit blasigem kochendem Aufschäumen, unter Zurücklassen einer weissen mehligten Substanz.

Dieser merkwürdige natürliche krySTALLINISCHE Alaun kömmt vor, in dem Braunkohlen- oder Moorkohlen-Gebirge, welches das Thal der Eger erfüllt, und zwar namentlich in einem unter dem Dorfe *Tychemig*, zwischen Kaden und Kommotau, unmittelbar an dem linken Ufer des Egerflusses aufsetzenden Braunkohlen-Lager, welches Stunde 10 streicht und sich 5 bis 8° in NO verflächt. Es steht hier die Braunkohle von der Sohle des Egerthals auf 15 Ellen Höhe an dem Gebirgsrande zu Tage aus, und ist nur 2 bis 3 Ellen hoch mit Thon und Lehm bedeckt. Die ganze Mächtigkeit des Lagers war noch unbekannt, da man nur erst zwei kurze Stolln hineingetrieben hatte. Die gewöhnliche Braunkohle macht die Hauptmasse des Lagers aus; bituminöses Holz findet sich nur in kleinen Partien darin, hier und da auch etwas krySTALLISIRTER Gyps. Die Kohle brennt schlecht und wurde daher nicht benutzt.

Dass sie Alaun-haltig sey, wufste man längst; aber erst der Kaufmann Kaden zu Jöhstadt unternahm es sie auf Alaun zu benutzen. Er trieb zu dem Ende

die beiden erwähnten Stollen in der Stunde 3 in NO in verschiedener Höhe hinein, und traf als sie vier Lachter weit geführt waren, auf $\frac{1}{4}$ bis 3 Zoll mächtige Trümmer des eben beschriebenen Alauns. Sie ziehen sich nach dem Streichen und Fallen des Lagers fort, werden zuweilen spitzig, keilen sich aus, legen sich auch wieder an, und durchschwärmen so das Braunkohlenlager gangartig.

2) Chemische Untersuchung von dem Professor Dr. Ficinus in Dresden.

Der fröhliche Alaun aus diesem Braunkohlenlager hat ein specif. Gewicht 1,56 bei 7° R.

In heißem Wasser löst er sich gänzlich auf, und dabei entwickelt das Wasser aus den anhängenden Braunkohlen-Theilchen einen dem Majoran ähnlichen aromatischen Geruch. Bei langsamen Erkalten krystallisirte sich der Alaun aus der Flüssigkeit in regelmäßigen Octaedern, die jedoch, wenn die KrySTALLISATION beeilt wurde, an Ecken und Kanten abgestumpft (*triforme* Haüy's) und zusammengeläuft erschienen. Ein solches Octaeder hatte lauter Winkel von 60°, statt der Spitze aber eine gerade Linie, da zwei der Seitenflächen größer als die beiden andern waren.

Dieser Alaun ist luftbeständig, indem er weder verwittert noch zerfließt, bedarf 24 Theile Wasser um bei 8° R. aufgelöst zu werden, reagirt sauer, schlägt aus der Cochenillbrühe sehr guten Carmin nieder, und ist daher wahrscheinlich dem gemeinen Alaun an Brauchbarkeit ganz gleich.

Im Platintiegel erhitzt zerfloß er, trocknete dann, blähte sich auf, bildete wie der gemeine Alaun eine

schwammige Masse, die, wenn die Hitze nicht bis zum Rothglühen getrieben war, sich wieder ganz im Wasser auflöste, und gab so 41 Procent reines Wasser her, wovon das in einer Vorlage aufgefangene ganz Geruch- und Geschmack - lose weder mit salzsaurem Baryt noch mit salpetersaurem Silber sich trübte, noch an einem mit Salpetersäure befeuchteten Glasstöpsel, der darüber gehalten wurde, Ammoniak nachwies, woraus Hr. Prof. Ficinus schließt, daß also der Alaun *kein Ammoniak* enthielt. Erst beim anfangenden Rothglühen entwich aus ihm schweflige Säure.

Die Auflösung des gebrannten Alauns in Wasser (A) gab mit ätzendem Ammoniak einen gallertartigen Niederschlag, der sich beinahe ganz in kochendem ätzendem Ammoniak, worin er noch feucht gebracht wurde, wieder auflöste (a). Von dem Rückstande, der geglüht 1,6 Gran wog (b), lösten sich 1,4 Gr. in kochender Schwefelsäure auf und gaben damit Bittersalz - Krysfalle, waren also *Magnesia*; die übrigen 0,2 Gr., die sich auch von siedender Salpetersäure nicht auflösten, waren, *Kieselerde*. Salniak schied aus der Auflösung (a) die *Thonerde* rein ab, welche gewaschen, getrocknet und geglüht 10,5 Gr. wog.

Was von der ersten Auflösung (A) noch übrig war und die dazu gegossenen Abfüßwasser, wurden eingetrocknet. Das Salz, welches zurückblieb, hatte alle Eigenschaften des *schwefelsauren Ammoniaks*. Es verflüchtigte sich beim Erhitzen in einem Platin - Tiegel ganz, ohne eine wägbare Spur zu hinterlassen, und destillirtes Wasser, womit der Tiegel ausgewaschen wurde, ließ weder mit neutralem salzsauren Platin,

noch mit andern Prüfungsmitteln irgend etwas bemerken. Der natürliche Alaun von Tschermig enthielt also *weder Kali, noch Natron, noch Kalk* *).

Da salzsaurer Baryt mit einer Auflösung von 60 Gran des Alauns in Wasser einen Niederschlag bildete, der nach Behandeln mit destillirtem Essig, gegläht 62 Gran wog, welches ein Aequivalent für 21,26 Gr. wasserfreier Schwefelsäure, oder für 27,25 Schwefelsäure-Hydrat ist, so enthielten hiernach 100 Gran 35,15 Gr. trockene und 43,24 Gr. Hydrat der Schwefelsäure.

Hiernach enthält der strahlige Alaun von Tschermig in 100 Gewichttheilen

Thonerde	10,4 Th.
Magnesia	1,4
Schwefelsäure - Hydrat	43,24
Kry stallwasser	44,56 **)
Kieselerde	0,2
	<hr/>
	100,00

„Dieser Alaun ist demnach ein *Magnesia-Alaun*, schließt Hr. Prof. Ficus, in welchem die *Magnesia* ganz die Stelle einnimmt, welche im gemeinen Alaun das Kali, Natron oder Ammoniak hat. . . . Er ist die erste Species des Alauns, welche sich mit kry stallinischem Gefüge und vollständig gebildet natürlich vor-

*) Da nicht-flüchtige Körper, die einer grossen Menge eines flüchtigen beigemengt sind, häufig zugleich mit diesem und durch ihn verflüchtigt werden, so dürfte dieser Schluss nicht jeden von völliger Abwesenheit des Kali überzeugen. *Gilb.*

**) Indem die Erhitzung, welche nicht bis zum Rothglühen ging, sehr leicht 3,56 Th. Wasser zu wenig geben konnte. *Gilb.*

findet, und die der Mineralog durch *strahligen Alaun* sehr gut bezeichnen wird. . . . Zwar hat schon Buchholz ein vierfaches Salz aus Kali, Magnesia, Thonerde und Schwefelsäure künstlich darzustellen gelehrt, und dessen KrySTALLISIRBARKEIT erwiesen; daß es aber auch einen Magnesia-Alaun ohne Kali gebe, und daß er schon gebildet in der Natur vorkomme, hat man beides bis jetzt noch nicht gewußt. . . . Hr. Prof. FICINUS versichert, aus Magnesia und Thonerde, die er in dem aufgefundenen Verhältnisse in Schwefelsäure auflöste, leicht bei langsamem Abdampfen KrySTALLE erhalten zu haben, welche jenen an Ecken, Kanten und Spitzen abgestumpften Octaedern vollkommen gleich waren. „Hierdurch ist, fügt er hinzu, nicht nur jene analytische Erfahrung synthetisch bestätigt, sondern auch noch erwiesen, daß man an Orten, wo Bitterwässer natürlich quellen, diese zum Niederschlagen des Alaunmehls ohne weiteres mit demselben Vortheil benutzen könne, als Kali, Natron oder Ammoniak.“ *)

- *) Hr. Berghauptmann von Herder hatte in seinem Aufsatze gesagt: „Nach des Prof. Lampadius Analyse soll er (der Tschermiger natürliche Alaun) die Mischungs-Verhältnisse des vollkommensten reinsten Alauns, mithin 38 Theile Schwefelsäure, 18 Thle Thonerde, 44 Thle Wasser und etwas wenig Pflanzen-Alkali enthalten.“ Vermuthlich war von diesem Chemiker, in der Meinung, dem müsse so seyn, nicht nach andern Bestandtheilen gesucht worden; auch zeigt, daß er die Menge des Kali nicht angab, daß keine sorgfältige Analyse dieser zum Grunde liegt. Hr. Weller, Factor des königl. Alaunwerks zu Schwefelsal, hat in diesen Annalen

mehrere Zweifel gegen Hrn Prof. Ficinus Meinung geäußert, und behauptet, beim Zusammenreiben des strahligen Alauns von Tschermig mit gebranntem Kalk unverkennbaren Ammoniak-Geruch erhalten zu haben. Da dieser Alaun in einem bituminösen, zu einer Art von Erde zerfallenen Holze (dem vielleicht auch andere Pflanzen beigemischt waren) entstanden ist, so hat die Vermuthung vieles für sich, daß er *Kali* in seiner Mischung enthalte, und da Hrn Prof. Ficinus Verfahren ihm dieses Alkali sehr leicht unwahrgenommen entziehen konnte, seine Angabe synthetisch erzeugten Magnesia-Alauns ohne *Kali* aber auf der andern Seite ebenfalls alle Rücksicht verdient, so wäre es sehr der Mühe werth, daß die Analyse des Tschermiger strahligen Alauns von einem geübten Chemiker noch einmal wiederholt würde. *Gilb.*

V.

E. F. F. Chladni, über seine neuern Bekanntmachungen akustischer Gegenstände und praktischer Anwendungen derselben.

- 1) Ueber die nunmehrige Bekanntmachung der Theorie und des Baues der von ihm erfundenen Instrumente, des Clavi-Cylinders und des Euphons.

Bei Untersuchungen der Schwingungen klingender Körper und bei Anwendungen derselben auf den Bau musikalischer Instrumente, hat man gewöhnlich nur auf *Saiten* und auf die *Luft* in Blas-Instrumenten Rücksicht genommen, und andere klingende Körper gar zu sehr vernachlässigt. Da nun, wenn man Gegenstände untersucht, die von Andern wenig oder gar nicht gehörig sind bearbeitet worden, sich weit mehr Neues und Nützliches finden läßt, als wenn man Gegenstände der Untersuchung wählt, mit denen viele Andere sich auch beschäftigen; so habe ich hauptsächlich alles, was nicht Saite oder schwingende Luft, also nicht durch Spannung oder Druck, sondern *für sich* elastisch ist, untersucht, wie man aus meiner zu Leipzig 1802 und zu Paris 1809 erschienenen *Akustik*, und aus meinen zu Leipzig 1817 herausgegebenen *Neuen Beiträgen zur Akustik* wird sehen haben, und habe Manches davon auf den Bau neuer Instrumente angewendet. Schon längst wünschten Viele die Bekannt-

machung der Theorie und des Baues dieser Instrumente, dieses hatte sich aber bisher nicht thun lassen, weil ich erst zu besserer Uebersicht des Ganzen noch viele Versuche anstellen und mehrere Baue erproben mußte. Dazu bestimmte ich den Winter 1820, und sah mich so endlich in den Stand gesetzt, in vergangener Ostermesse 1821, bei Breitkopf und Härtel in Leipzig, ein Buch darüber herauszugeben, unter dem Titel: *E. F. F. Chladni's Beiträge zur praktischen Akustik und zur Lehre vom Instrumentbau, enthaltend die Theorie und Anleitung zum Bau des Clavicylinders und damit verwandter Instrumente*, in 8. mit 5 Stein-drucktafeln.

Unter allen für sich elastischen klingenden Körpern ist ein *Stab*, d. i. eine durch ihre innere Steifigkeit elastische einfache Strecke von Materie, der einfachste, und hat vor einer *Saite*, d. i. einer durch Spannung elastischen einfachen Strecke von Materie, bei gehöriger Anwendung noch den Vorzug der Unverstimmbarkeit; er ist also als vorzüglich brauchbar zu praktischen Anwendungen anzusehen. Es war also die Hauptabsicht, zu zeigen:

wie Stäbe oder Streifen (die frei schwingen, d. i. an keinem ihrer Enden befestigt sind), *sie mögen gerade oder gekrümmt seyn, zum Bau eines Instrumentes mit beliebig fortdauernden und an Stärke anwachsenden oder abnehmenden Tönen, können auf manichfache Arten angewendet werden; und zwar*

erstens, durch mittelbares oder unmittelbares Streichen einer sich umdrehenden Walze, welcher sie vermittelt einer Claviatur genähert werden;

zweitens, durch Verbindung der Klangstäbe mit

Streichstäben, die der Länge nach mit den Fingern gestrichen werden.

Diese beiden Arten der Klang-Hervorbringung habe ich zuerst ausfindig gemacht, und die erste im Anfange des Jahres 1800, die zweite zehn Jahre früher, im Anfange des Jahres 1790 praktisch ausgeführt. Da es nun dem ersten Urheber und Ausführer einer Idee allein zukommt, der Sache einen Namen zu geben, so habe ich jene Klasse von Instrumenten *Klavi-Cylinder* und diese *Euphone* genannt; und es ist jedes Instrument der ersten hier erwähnten Art ein *Clavi-Cylinder*, und jedes der zweiten Art ein *Euphon*, wie auch die Namen seyn mögen, welche von Andern den mit unwesentlichen Abänderungen (deren unzählig viele möglich sind) mir nachgekünstelten Instrumenten sind gegeben worden.

Der *erste Theil* des Buches enthält *allgemeine Bemerkungen*, beide Instrumente zugleich betreffend. In den Vorerinnerungen habe ich zuvörderst eine kurze *Uebersicht der klingenden Körper* gegeben, und sodann eine *allgemeine Uebersicht der musikalischen Instrumente*. Es sind diese am schicklichsten in zwei Haupt-Klassen zu theilen, nämlich in *Sing-Instrumente*, in denen der Klang durch irgend eine Art von Reibung hervorgebracht wird und so lange als diese Reibung fort dauert, meistens mit beliebig anwachsender oder abnehmender Stärke; und in *Kling-Instrumente*, in welchen der Klang durch irgend eine Art von Schlag hervorgebracht wird, und allemal im ersten Augenblicke am stärksten ist, hernach aber mehr oder weniger schnell verhallt. Jede dieser beiden Haupt-Klassen erhält, nach Verschiedenheit der dazu anzuwendenden klin-

genden Körper, und auch in Hinsicht auf die verschiedenen Arten, wie der Klang hervorgebracht wird, mehrere Unter-Abtheilungen. Nach noch einigen andern Bemerkungen wird von der Theorie der *transversalen Schwingungen gerader und gekrümmter Stäbe* so vieles vorgetragen, als zum Bau solcher Instrumente zu wissen nöthig ist, und in Ansehung des übrigen auf meine Akustik verwiesen. Indessen kommt hier doch auch, besonders über die Schwingungen *gekrümmter Stäbe*, manches Neue vor, wovon ich einiges hernach unter 2 mitzutheilen nicht für überflüssig halte.

Im *zweiten Theile* ist vom *Bau des Clavi-Cylinders* die Rede. Voran gehen einige *allgemeine Bemerkungen* über das, was allen Bauarten gemein ist, z.B. die Beschaffenheit der Streich-Walze nebst Zubehör, die Auffuchung der Schwingungs-Knoten an den Klangstäben (auf eben die Art, wie bei meinen Klangfiguren der Scheiben, durch aufgestreuten Sand), die bisweilen vorkommenden kleinlichen Hindernisse und Unannehmlichkeiten, nebst den Mitteln, um ihnen abzuhelpen etc. Alsdann werden die verschiedenen *einzelnen Bauarten* eines Clavi-Cylinders durchgegangen, und zwar durchaus nicht etwa zu Folge bloß theoretischer Voraussetzungen, sondern alles so, wie es sich bei sehr vielen angestellten Versuchen und ausgeführten Bauen in der Erfahrung ergeben hat. Die beiden Hauptklassen der möglichen Bauarten eines Clavi-Cylinders unterscheiden sich dadurch, daß entweder 1) *die Klangstäbe unverrückt bleiben, und ein daran angebrachter Streichstab der Streichwalze genähert wird*, oder 2) *daß die Klangstäbe der Streichwalze unmittelbar genähert werden.*

Bei der zuerst erwähnten Klasse von Bauarten, *wo die Klangstäbe unverrückt bleiben*, ist auf dem Streichstab an der Stelle des Streichens ein Tuchstreifen aufgebunden, und dieser wird durch Niederdrücken der Taste, vermittelst Fäden gegen die Streichwalze gezogen. Die Sache ist so anzusehen, als ob die Stelle des Klangstabes, wo der Streichstab befestigt ist, in derselben Richtung verlängert wäre; die Gestalt und Lage des Klangstabes muß also so beschaffen seyn, daß diese Stelle in horizontaler Richtung schwingt. Unter den hierher gehörenden Bauarten ist die einfachste, welche auch am meisten durch Leichtigkeit und Sicherheit der Ausführung sich empfiehlt, die, *wo der Streichstab in der Mitte des Klangstabes* angebracht wird. Der Klangstab, oder wenigstens der mittlere Theil bis etwas jenseits der beiden Schwingungs-Knoten, muß gerade bleiben. Der Resonanzboden muß bei dieser Bauart senkrecht seyn. *Gabelförmig gebogene Stäbe* habe ich zum Bau eines solchen Instrumentes anzuwenden ganz und gar nicht rathsam gefunden, 1) weil dabei schwerlich die Festigkeit Statt finden kann, wie bei manchen andern klingenden Körpern, und 2) weil bei Anwendung derselben es nicht ganz zu vermeiden ist, daß nicht die Töne, besonders wenn sie schnell und stark angegeben werden sollen, bisweilen mit einem sehr lästigen stossenden oder rasselnden Vorschlage eines weit tiefern Tones zum Vorschein kommen. Der Grund von diesem Uebel, auf dessen gänzliche Wegschaffung ich viele Zeit und Mühe vergeblich verwendet habe, liegt darin, weil, anstatt daß beide Schenkel der Gabel gegen einander und von einander schwingen sollten, gewöhnlich die Gabel nebst dem

Stiele im ersten Momente geneigter ist, ganz hin und her zu zittern. Dagegen lassen sich *convergirend gebogene Stäbe*, deren Gestalt sich einer elliptischen, kreisförmigen, abgerundet dreieckigen etc. nähern kann, und bei denen *der Streichstab an einem äußern Theile* angebracht wird, auf verschiedene Weise zum Bau eines Clavi-Cylinders mit gutem Erfolge anwenden. Man kann den Streichstab an dem vordern oder an dem hintern Schenkel anbringen, und den Resonanzboden horizontal oder senkrecht stellen.

Bei der zweiten Klasse von Bauarten der Clavi-Cylinders, derjenigen nämlich, *wo die Klangstäbe selbst der Streichwalze genähert werden*, dienen die Tasten oder Leisten, worauf man sie befestigt, als Hebel, um diese klingenden Körper gegen die Streichwalze zu bewegen. Das Streichen kann entweder an einem äußern Theile, dem man eine hierzu erforderliche Biegung gegeben hat, geschehen, oder an einem festen Ansatze, der zwischen der Mitte und einem Schwingungsknoten angebracht wird. — Zu Ende dieses zweiten Theiles des Werks wird noch einiges über die Behandlung des Instrumentes gesagt.

Der *dritte Theil* handelt von dem Bau des *Euphons*. Die vorzüglichste Bauart ist die, *wo der Streichstab in der Mitte des Klangstabes* angebracht wird. Sie unterscheidet sich von der zuerst erwähnten Bauart des Clavi-Cylinders nur dadurch, daß der Streichstab, welcher am besten von Glas und cylindrisch seyn kann, ganz festgemacht ist, und mit den Fingern der Länge nach gestrichen wird. Zu Vermeidung eines schon mehrmals vorgekommenen Mißverständnisses muß ich bemerken, daß dabei von keinen eigentli-

chen Longitudinal - Schwingungen die Rede seyn kann, sondern bloß von Transversal - Schwingungen des Klangstabes, welcher durch longitudinales Streichen des Streichstabes in Bewegung gesetzt wird. Der Vollständigkeit wegen wird noch einiges über andere mögliche, aber weniger zu empfehlende Bauarten des Euphons gesagt, bei welchen der Streichstab an einem außern Theile des klingenden Körpers angebracht, oder zwischen zwei nach gleichen Richtungen schwingende Enden oder andere Stellen eines einfach oder doppelt gekrümmten Klangstabes, oder auch zwischen zwei nicht zu sehr von einander verschiedene klingende Körper, z. B. zwei Gabeln geklemmt wird. Zuletzt noch einiges über die Behandlung und Wartung des Euphons.

2. Einige neue Bemerkungen über die Schwingungen gabelförmig oder convergirend gekrümmter Stäbe.

Wenn man einen geraden Stab, dessen beide Enden frei sind, in seiner Mitte immer mehr biegt, bis er endlich eine gabelförmige Gestalt (mit parallelen Schenkeln) bekommt, so werden, wie ich schon in meiner *Akustik*, (deutsche Ausg. §. 99 und franz. Ausg. §. 88) bemerkt, und durch eine Figur erläutert habe, die beiden Schwingungs-Knoten, welche bei der einfachsten Schwingungs-Art eines geraden Stabes ungefähr um den vierten Theil der Länge von den Enden entfernt sind, einander immer mehr genähert. Hat endlich der Stab eine gabelförmige Biegung erhalten, so sind die beiden Schwingungs-Knoten einander in der Mitte so nahe gerückt, daß man sie ohne gehörige Aufmerksamkeit für einen einzigen etwas breiter sich zeigenden Schwingungs-Knoten halten sollte. Die

beiden Schenkel der Gabel schwingen alsdann abwechselnd gegen einander und von einander. Der Ton wird durch dieses Biegen immer niedriger, und der größte Unterschied des Tones desselben Klangstabes, wenn er gerade oder wenn er gabelförmig gebogen ist, beträgt eine übermäßige Quinte $16 : 25$, oder $4^{\circ} : 5^{\circ}$.

Wenn man einem geraden Klangstabe eine stetige sehr convergirende Biegung giebt, die sich einer kreisrunden, elliptischen, abgerundet dreieckigen, spiralen u. s. w. nähern kann, so geschieht im Wesentlichen dasselbe, nur daß nach Verschiedenheit der Biegung der Ton verschieden ist. In allen den Fällen, wo die Biegung des Stabes so beträchtlich ist, daß die Schwingungs-Knoten einander sehr nahe sind, ver trägt der Stab an der Stelle der Schwingungs-Knoten eine vollkommene Befestigung, etwa vermittelst eines Stieles, der in eine feste Grundlage eingeschlagen oder geschraubt wird. Wenn aber die Schwingungs-Knoten etwas weiter von einander entfernt sind, ver trägt jeder Schwingungs-Knoten einzeln nur eine schwächere Befestigung, etwa durch Auflegen und Aufbinden auf eine schmale nicht allzu harte Unterlage. Letzteres finde ich zur Anwendung bei Instrumenten rathamer, als das erstere.

An einem Klangstabe, der, wie in Fig. 1 Taf. I, rund gebogen ist, so daß die Enden einander sehr nahe sind, ist die Stelle, wo die beiden Schwingungs-Knoten nahe bei einander sind, in der Mitte unten bei *a*. Wenn man den Stab spiral biegt, so daß die beiden Schenkel weit über einander hinwegragen, müßten, sollte man glauben, die Schwingungs-Knoten

auch ungefähr an derselben Stelle seyn, (wie in Fig. 2 unten bei *a* in der Mitte), weil beide Schenkel *ca* und *da* ungefähr von gleicher Länge sind. Es befinden sich aber dann die beiden einander sehr nahen Schwingungsknoten nicht an dieser Stelle, sondern ungefähr bei *b*, dem Ende *c* gegenüber. Der auswendig mehr hervorragende Theil *cb* hält dann also dem ganzen übrigen längern Theile *bad* die Wage, und der Ueberschuß dieses Theiles ist eigentlich nur als ein Anhängsel anzusehen, das, außer einiger Verzögerung der Schwingungen, wenig Wirkung thut. Wenn man auch inwendig etwas wegnimmt, so wird dadurch der Ton weit weniger erhöht, als man nach dem sonst gewöhnlichen Verhältnisse, daß die Töne der Stäbe sich wie die umgekehrten Quadrate der Längen verhalten, erwarten sollte.

Unter den bisher bekannt gewordenen Schwingungsarten einer Gabel, deren Beschaffenheit und Ton-Verhältnisse ich in meiner *Akustik*, (deutsche Ausg. S. 99 und franz. Ausg. S. 88), zuerst gezeigt habe, ist die einfachste und bekannteste, und welche den tiefsten Ton giebt, die, wo die beiden Schenkel der Gabel gegen und von einander schwingen. Neuerlich habe ich aber gefunden, daß eine Gabel auch einen Ton geben kann, der noch um eine Quinte tiefer ist, wenn man sie nämlich ganz nahe an dem Ende des einen Schenkels mit zwei Fingern oder sonst auf irgend eine Art faßt, und auf einen festen Gegenstand, wie in Fig. 3 bei *a*, aufstemmt, und den andern freien Schenkel anschlägt, oder mit dem Violinbogen streicht. Eben dasselbe zeigt sich auch bei einer Verbindung zweier Gabeln, die in Ansehung des Tones und der übrigen Beschaffenheit nicht sehr von einander ver-

schiedén find. Wenn man nämlich zwei solche gabelförmig gebogene Stäbe in einer von den Fig. 4, 5 und 6 dargestellten Lagen, (wo *mm* die eine, und *nn* die andere Gabel vorstellt), mit den Fingern oder sonst auf irgend eine Art fest gegen einander drückt, oder mit einem Faden zusammen bindet, (am besten nicht bloß am Ende, sondern in einer Strecke, die wohl den dritten Theil der Länge eines jeden Schenkels der Gabeln betragen kann), so bilden diese beiden Gabeln ein gemeinschaftliches Klangsystem. Eben so wie eine einzelne am Ende eines Schenkels aufgestemmt Gabel, giebt dann dieses Klangsystem einen Ton, der um eine Quinte tiefer ist, als der Ton einer jeden von diesen Gabeln bei ihrer gewöhnlichen einfachsten Schwingungsart, und zwar sehr deutlich und bei gehörigem Verfahren mit vielem Nachhalle. Es versteht sich übrigens von selbst, daß in der Lage Fig. 4, die Schenkel der einen Gabel etwas mehr auseinander gebogen seyn müssen, als die der andern, um das Anstoßen einer Gabel an die andere zu verhüten, und daß dieses ebenfalls in der Lage Fig. 5, durch einige Biegung der mit einander zu verbindenden Schenkel beider Gabeln, oder durch einen dazwischen gelegten Streifen von irgend einer harten Materie, müsse verhindert werden.

Nicht nur in den Lagen, welche in Fig. 4, 5 und 6 dargestellt sind, und wo beide Gabeln sich in derselben Ebene befinden, erhält man diesen um eine Quinte tiefern Ton, sondern auch, wenn man die Gabeln so wendet, daß sie einen schiefen oder rechten Winkel mit einander machen. Wenn die beiden Gabeln auch in Ansehung der Töne etwas verschieden sind,

findet doch dasselbe Statt, und es gleicht sich so aus, daß der Ton, welchen sie in ihrer Verbindung geben, um eine Quinte tiefer ist, als der, welcher zwischen den natürlichen Tönen der beiden Gabeln ungefähr in der Mitte stehen würde.

Da es für praktische Anwendungen convergirend oder sonst auf irgend eine Art gebogener Stäbe, und zu allen Versuchen über die Hervorbringung der verschiedenen Schwingungsarten derselben, zu wissen nothwendig ist, in welcher Richtung die Schwingungen eines jeden Punktes des klingenden Körpers geschehen, so habe ich folgenden, sich in der Erfahrung allgemein bestätigenden Hauptsatz aufgestellt: *Ein klingender Stab oder Streif sey gebogen, wie man wolle, so macht jeder Punkt desselben seine Schwingungen in einer (hin und her gehenden) Richtung, welche man im Verhältniß zu dem nächsten Schwingungs-Knoten ungefähr als tangential (oder, diesen als Mittelpunkt betrachtet, als ein unbestimmbar kleines Theilchen eines Kreises) ansehen kann.* Eben deshalb werden auch die Schwingungen gar nicht verhindert, und der Ton nicht verändert, wenn man an einem gekrümmten Klangstabe, die Biegung sey welche man wolle, zwischen einem Schwingungs-Knoten und einer Stelle des nächsten äußern Theiles eine Stemmung vermittelst eines Spanes von Holz oder Fischbein anbringt, oder auch um die Stelle des Schwingungs-Knotens und eine Stelle des nächsten äußern Theiles einen Faden fest bindet; vielmehr kann dieses bisweilen sehr von Nutzen seyn, um ein durch Einnengung einer andern Schwingungs-Art verur-

faches Mitklingen eines höhern Tones ganz wegzuschaffen. Da nun bei allen Bauarten der vorher (unter 1) erwähnten Instrumente, wo ein Klangstab durch irgend eine Art von Reibung eines Streichstabes zum Klingen gebracht wird, dieser Streichstab schicklicher Weise eine horizontale, oder nicht sehr von der horizontalen verschiedene Lage haben muß; so folgt ganz natürlich, daß der Klangstab, er sey übrigens beschaffen wie man wolle, eine solche Gestalt und Lage haben müsse, daß die Schwingungen der Stelle, wo der Streichstab angebracht wird, auch in horizontaler Richtung geschehen, und daß diese Stelle auch von den Schwingungs-Knoten (in gerader Linie betrachtet) weit genug entfernt sey, um die Schwingungen mit Leichtigkeit hervorbringen zu können. Bei Anwendungen convergirend gebogener Klangstäbe, wo der Streichstab an einem äußern Theile angebracht wird, ist es bisweilen schwer, die schicklichste Stelle wo man den Streichstab anzubringen hat, und die schicklichste Richtung desselben, (ob sie nämlich ein wenig aufwärts oder niederwärts von der horizontalen abweichen könne), mit gehöriger Genauigkeit zu bestimmen. Es ist also schon deshalb die zuerst erwähnte Bauart eines Clavi-Cylinders und eines Euphons, wo die Streichstäbe in der Mitte gerader Klangstäbe unter einem rechten Winkel angebracht werden, vorzüglich empfehlungswerth, weil man dabei in Hinsicht auf die schicklichste Befestigungsstelle und auf die Richtung des Streichstabes nicht irren kann, und sich manche vergebliche Versuche erspart.

3) *Anhang.* Einige Bemerkungen über akustische Aufsätze in diesen Annalen (Musik. Zeit. 29 Aug. 1821).

Jahrg. 1817 St. 4 oder B. 57 S. 225. Damit, daß nach Versuchen von Ellicot und Breguet zwei neben einander stehende Pendeluhrn, deren Pendel-Schwingungen sehr nahe von einerlei Dauer sind, einen gleichförmigen Gang annehmen (S. 231), stimmt auch die Erfahrung überein, daß wenn Ton-Verhältnisse etwas unrein sind, öfters bei weiterm Fortgange des Schalles durch die Luft die Schwingungen sich gegenseitig so ausgleichen, daß in einer beträchtlichen Entfernung die Unreinigkeit unmerklich wird, oder auch wohl ganz schwindet *).

Jahrg. 1818 B. 58 St. 4 S. 401. Hrn C. W. Fröhlich's in Berlin Meinung, daß manche Modificationen des Schalles in die Ferne mehr den der Erde mitgetheilten Zitterungen, als der Luft zuzuschreiben sind, scheint mir ganz richtig zu seyn, da ich denselben Kanonendonner der Schlacht bei Jena im J. 1806, von welchem er redet, in Wittenberg sowohl in Zimmern als im Freien bei Anlegung des Kopfs an eine Wand besser, als durch die Luft gehört habe, welches auch Andere, die ich darauf aufmerksam machte, eben so fanden.

Jahrg. 1821 St. 6 S. 114. Aus des Hrn Biot's Bericht über des Musikmeister Blanc's und des Doct. der Medizin Savart's Untersuchungen über die Schwingungen hölzerner Resonanzboden-artiger Flächen, bei denen durch aufgestreuten Sand diese Scheiben von heterogenen

*) Auch die S. 60, unten, erwähnte Erfahrung an zwei mit einander schwingenden Gabeln gehört hierher. G.

Gefüge eben so Figuren gaben, wie ich sie auf Scheiben von homogenem Gefüge erhalten habe, wurde der Klang meistens durch longitudinales Streichen mit nassen Fingern eines gläsernen Röhrchens oder Stäbchens hervorbracht, das an dem in Bewegung zu setzenden Körper in die Quere angebracht war. Auf diese Weise, meinten sie, könne man auch an Glocken einer Harmonika, die wegen Unregelmäßigkeit auf die gewöhnliche Art nicht recht brauchbar wären, den Ton hervorbringen, wie das bei meinem Euphon geschehe. Jenes ist zwar ganz richtig, und es könnten die Glocken eben sowohl von Metall als von Glas seyn; mit meinem Euphon aber verhält es sich anders. Gläserne Glocken würden für dieses Instrument zu künstlich und zu zerbrechlich gewesen seyn, auch zu viel Platz eingenommen haben. Es besteht aus eisernen Klangstäben, die an ihren Schwingungs-Knoten mit einem Resonanzboden in Verbindung gesetzt sind, und in deren Mitte ein gläserner Streichstab angebracht ist, der, wie oben S. 57 erinnert worden, beim Streichen longitudinal schwingt, den Klangstab aber, an welchem er im Punkte des größten Schwingens fest sitzt, in transversale Schwingungen versetzt.

VI.

*Einerleiheit der Electricität und des Magnetismus,
und neuere electrisch-magnetische Versuche;*

nach

Hrn AMPERE in Paris.

Aus einigen seiner neuern Bekanntmachungen frei ausgezogen
von Gilbert:

Es wird nicht überflüssig seyn Freunde der Physik zu erinnern, diese Aufsätze *nicht zu überschlagen*, welche dazu geeignet sind, sie in dieser eben so interessanten als wichtigen Materie wieder zu orientiren, wenn sie den Faden verloren haben sollten. Mehrere meiner Leser haben sich gegen mich geäußert, sie gäben es auf, in diesem Gegenstande mit fortzugehen, weil man alle Uebersicht verliere. Das dürfte wenigstens nicht das Resultat ihres Studiums dieser Annalen seyn, in welchen ich nicht nur die hierher gehörigen Aufsätze der Ausländer alle selbst bearbeitet habe, sondern auch bemüht gewesen bin, möglichste Klarheit in die Darstellung zu bringen, und für jedes Heft eine solche Auswahl zu treffen, daß die hierher gehörigen Aufsätze einigermaßen in einander greifen, und einer das Verständniß und das Interesse des Andern befördern. Wer aber alles aus einer Menge von Zeitschriften durcheinander liest, für den geht dieser Nutzen meiner Arbeit freilich verloren. Wissenschaften wollen nicht wie historische Notizen zusammengelesen, sondern im Zusammenhange studirt seyn; dieses bei monatlichem Erscheinen in Heften, der nothwendigen Mannigfaltigkeit unbeschadet, möglich zu machen, habe ich seit Anbeginn dieser Annalen stets vor Augen gehabt; es läßt sich aber nur erreichen, wenn der Leser mit Weisheit, und nicht alles, Gründliches und Lustiges, gut und schlecht Geschriebenes, schülerhaftes und holpriges, oder frei mit voller Sachkenntniß Uebertragenes, durcheinander liest. G.

Aus einer Vorlesung in der öffentlichen Sitzung der Pariser Akademie der Wissensch. am 2 April 1820.

Der kurze Abriss, welchen Hr. Ampère in dieser Vorlesung von seinen electricisch-magnetischen Arbeiten, und Ansichten giebt, ist, wie alles, was in den öffentlichen Sitzungen dieser Akademie vorgetragen wird, für ein gemischtes Publikum bestimmt. Zwar habe ich meinen Lesern die ausführlichen Arbeiten selbst, von denen hier die Rede ist, längst mitgetheilt (in Hest 2 und 3 dieses Jahrgangs), doch wird das Folgende zur Wieder-Erinnerung nicht überflüssig seyn.

„Natürliche und künstliche Magnete, Eisen, Nickel und Kobalt waren die einzigen Körper, von denen man wußte, daß sie auf die Magnethadel wirken, als im vergangenen Jahre Hr. Oersted in Kopenhagen entdeckte, daß alle Metalle und selbst alle Körper, welche die Electricität leiten, unter gewissen Umständen eine sehr starke Einwirkung auf die Magnethadel äußern; wenn sie nämlich mit den beiden Enden einer Voltaischen Säule so verbunden werden, daß sie dem electricischen Strome, den die Säule erregt, zum Leiter dienen.“

„Als ich mich im September 1820 mit Versuchen über diesen wichtigen Gegenstand beschäftigte, fand ich die allgemeinere und nicht minder unerwartete Thatfache, daß zwei Drähte, durch welche electricische Ströme gehen, einander anziehen, wenn die Electricität sie in einerlei Richtung durchfließt, dagegen einander abstossen, wenn ihre electricischen Ströme eine entgegengesetzte Richtung haben, aus welchem Me-

talle die Drähte auch bestehen mögen. Zugleich zeigte Hr. Arago der Akademie an, daß der Voltaische Strom nicht nur allen Metallen die Eigenschaft giebt auf Magnete zu wirken (so lange er durch sie fließt), sondern daß er auch ein mächtiges Mittel ist zu magnetisiren. Führt man nämlich einen Draht um einen Stahlstab in Schrauben-Windungen, selbst in bedeutendem Abstände, und leitet durch diesen Draht einen electricischen Strom, so erzeugt er in dem Stahlstabe bleibende magnetische Pole, bei gehöriger Einrichtung so viele als man will, und an beliebigen Stellen.“

„Daß die Erdkugel die Magnetnadel in eine bestimmte Richtung dreht, ist eine der merkwürdigsten Thatfachen in der Physik; die jetzige Vollkommenheit der Schifffahrt beruht auf sie. Es ist mir gelungen aus einem Messing-Draht, der den electricischen Strom einer Säule leitet, einen Apparat darzustellen, der sich in den magnetischen Meridian wie die Abweichungsnadel dreht, und einen andern Apparat, der sich übereinstimmend mit der Neigungsnadel bewegt. Mittelft beider konnte ich mich leicht überzeugen, daß die Erde die Magnetnadeln und gleich bewegliche Voltaische Leiter genau in Lagen dreht, welche ihnen zu geben electricische Ströme streben würden, die die Erde in Richtungen senkrecht auf die magnetischen Meridiane, und in dem Sinne der scheinbaren Bewegung der Sonne, umflöchten, und je näher dem Aequator, desto intensiver wären. Und meiner Meinung nach ist dieses in der That die wahre Urfach der constanten Richtung der Magnetnadel und leicht drehbarer Schließungs-Leiter Voltaischer Säulen.“

„Wenn aber die richtende Kraft des Erdkörpers auf solchen Strömen beruht, ist es da nicht natürlich anzunehmen, daß auch die Einwirkung, welche ein Magnet auf einen andern Magnet oder einen electrischen Strom äußert, von electrischen Strömen herführe, die seine Axe in senkrecht auf ihr stehenden Ebenen, und in Beziehung auf seine Pole in demselben Sinne umkreisen, als die Sonne scheinbar die Erde in Beziehung auf die den Polen des Magnets entsprechenden Pole der Erde? *)“

Ich bin auf diese Weise dahin gelangt, alle altern magnetischen Erscheinungen, und alle Umstände bei der von Oersted gefundenen Wirkung Voltaischer Leiter auf Magnete, und bei der von mir wahrgenommenen Wirkungen zweier solcher Leiter auf einander, aus einer einzigen Kraft genügend zu erklären. Dieses schien mir ein Beweis für die Einerleiheit von Electricität und Magnetismus zu seyn, und durch die Versuche, welche ich seitdem angestellt habe, ist mir diese Ueberzeugung noch immer lebhafter geworden. Es ist der Ort hier nicht, in das Detail dieser Versuche einzugehen; doch muß ich bemerken, daß ein messingener Leitungs-Draht, der durch eine Glasröhre, und dann auswärts um sie schraubenförmig geführt ist, wenn man durch ihn eine Voltaische Säule schließt, von einem Magnet angezogen und abgestoßen wird, und unter allen Umständen eben so auf einen Magnet wie ein anderer Magnet wirkt, ganz meiner Vorstellung von der

*) Das heißt den Nordpol der Erde in dem Sinn, wie die electrischen Ströme unsern Südpol des Magnets, den Hr. Ampère und andre französische Physiker mit Unrecht den Nordpol nennen, Gilb.

Art, wie die Electricität alle magnetischen Erscheinungen hervorbringt, entsprechend. Dieses Instrument giebt unmittelbare und vielfache Beweise für die Identität der Electricität und des Magnetismus.“

„Eine der wichtigsten Folgerungen, die sich aus dieser Theorie von der Einerleiheit beider ziehen läßt, ist, daß die richtende Kraft der Erde weder von ihren Polen, noch von ihrem Mittelpunkte ausgeht, wie man zu verschiedenen Zeiten geglaubt hat, sondern daß sie ihren Sitz vornehmlich in der Zone des Aequators hat, wo Wärme und Licht am kräftigsten wirken. Diese Bestimmung der Erdregionen, wo die Ursach der richtenden Wirkung der Erde zu suchen ist, wird diejenigen Physiker nicht wenig interessieren, welche die Abweichungen und Neigungen der Magnetnadel, wie sie von den Polen bis zum Aequator beobachtet werden, durch allgemeine Formeln darzustellen bemüht sind *) . . .“

2.

Aus einem Schreiben des Herrn Ampère an den Professor Erman in Berlin (Paris den 20 April 1820),

welches sich in mehrern französischen Zeitschriften findet, geht hervor, daß Hr. Ampère im Anfange dieses Jahres eine schwere Krankheit überstanden hat, und daß er Deutsch nicht versteht; er mußte um Hrn Erman über die ihm übersendete Abhandlung etwas sagen zu können, sie sich erst übersetzen lassen. Er erinnert daran, daß, wie meine Leser hinläng-

*) Einige interessante Aufsätze hierüber finden meine Leser in einem der folgenden Stücke. *Gilb.*

lich aus Stück 2 und 3 dieses Jahrgangs wissen, das Glücken seiner Versuche wesentlich davon abhängt, daß derjenige Theil eines von dem electricischen Strome des electromotorischen Apparates durchflossenen Schließungs-Drahtes, welcher von der magnetischen Wirkung eines andern electricischen Stromes, oder des Erdkörpers in Bewegung gesetzt werden solle, möglichst leicht und möglichst beweglich sey, und daß sich dieses in dem nöthigen Grade nur dadurch bewirken ließe, daß er diesen Theil des Schließungs-Drahtes mit stählernen Spitzen verfab, die in stählernen Schälchen aufstanden, und daß er dann stetige Leitung durch ein Quecksilber-Tröpfchen, das in das Schälchen gethan wurde, sicherte. Daß Hr. Erman's Drehungs-Apparat diese unentbehrliche Leichtigkeit und Beweglichkeit nicht hatte, ist schon von mir erinnert worden *). Eben so wesentlich zum Gelingen der Ampère'schen Versuche ist indess noch eine zweite Bedingung, nämlich eine gewisse Stärke des electricischen Stroms; wahrscheinlich sind die Versuche nur aus Mangel an dieser, Mehrern in Deutschland mißglückt, welche sie mit dem electricischen Strome eines einzigen Paares Electromotore hervorbringen wollten. Hr. Ampère bediente sich bei denselben eines Trog-Apparates von 2 Paaren Platten, jede 1 Quadratfuß groß, In Frankreich sind sie, versichert er, so oft mit vollem Erfolg wiederholt worden, daß kein Zweifel an ihnen mehr Statt finde; und sie seyen selbst vor Kurzem von Hr. Tillaye, Conservateur des physikalischen Kabi-

*) Siehe seine Untersuchungen über den Magnetismus des geschlossenen Voltaischen Kreises, die in St. 4 frei und prüfend von mir dargestellt sind, *Gilb.*

nets der *Ecole de medecine*, mit einem sehr viel schwächern Apparate zu Stande gebracht worden. Dieser geschickte Physiker habe mit einem Trogapparate von 12 Paar Wollaston'schen Platten, die jede nur 4 Zoll breit und 3 Zoll hoch waren, die Anziehungen und Abstoßungen zwischen zwei Schließungs - Drähten hervorgebracht, und das Drehen eines lothrechten Kreises aus Messing - Draht, durch den der Strom dieses electromotorischen Apparates floss, in die Richtung von Ost nach West durch Einfluß des Erd - Magnetismus bewirkt, und zwar so, daß der electriche Strom in der untern Hälfte des lothrechten Kreises von Ost nach West, in der obern von West nach Ost ging.

Ein regelmäßiges Studium der electriche - magnetischen Erscheinungen sollte, nach Hrn Ampère's Meinung, damit anfangen, daß man mit Hülfe seiner beiden Apparate, die in Stück 3 gegenwärtigen Jahrgangs dieser Annalen in Fig. 9 und 10 abgebildet sind, *erstens*, die Anziehung und die Abstoßung untersucht, welche ein fester Schließungs - Draht auf das bewegliche Stück eines andern galvanisch - electriche Schließungs - Drahtes ausübt, und sich überzeuge, daß er ihn in eine der seinigen parallele Lage dreht; und daß man, *zweitens*, erprobt, wie der Erdkörper seinen Einfluß auf den beweglichen Theil des Schließungs - Drahtes gerade so äußert, wie das (den Gesetzen der Einwirkung eines festen auf einen beweglichen Schließungs - Draht gemäß) electriche Ströme thun müßten, die um unserm Erdkörper von Ost nach West fließen, und sich, je näher dem Aequator, desto kräftiger zeigten. Die Wirklichkeit solcher electriche Ströme in dem Erdkörper werde auch durch die Thatfache

bestätigt, daß sich die Magnetnadel gerade so richte, wie solche Strömungen sie richten würden, nach dem Einflusse zu urtheilen, welchen Voltaische Ströme bei den Oersted'schen Versuchen auf die Magnetnadel äußern.

Habe man durch diese Vorarbeit, bemerkt Hr. Ampère weiter, die von ihm aufgefundenen Wirkungen zweier galvanisch-electrischer Schließungs-Drähte auf einander, und des Erdkörpers auf einen Schließungs-Draht, gehörig kennen gelernt, so sehe man sich im Besitz von allem, was zur Erklärung der Erscheinungen im Magnete bei den electric-magnetischen Versuchen nöthig sey, welche ohne diese Vorarbeit als ein wahres Labyrinth erscheinen. Denn man brauche dann nur dem Aufgefundenen gemäß voraus zu bestimmen, wie ein System von kreisförmigen electricen Strömen, die in einerlei Sinn, um eine gerade Linie, in Ebenen fließen, welche senkrecht auf diese Linie (der Axe des Systems) sind, sich verhalten müssen, wenn auf dasselbe entweder die Erde, oder ein Voltaischer Strom, oder ein anderes solches System kreisförmiger electricer Ströme einwirken; und es zeigt sich sogleich, daß in der That alles gerade so in der Magnetnadel eintrifft, wie es auf diese Art vorher bestimmt ist, es möge auf sie die Erde, oder ein Voltaischer Schließungs-Draht wie in den Oersted'schen Versuchen, oder ein anderer Magnet einwirken.

„Dieses heißt denn doch, ruft Hr. Ampère aus, die physikalische Theorie, daß Magnete nichts anderes als solche Systeme von electricen Strömen sind, welche ich in der Akademie am 20 Sept. 1820 zuerst vorgetragen habe, so gründlich als möglich beweisen!

Die Vorstellung von der Art, wie die Electricität in dem Schließungs - Drahte vorhanden ist und wirkt, hat auf diesen Schluß gar keinen Einfluß; denn ganz auf dieselbe Art vorhanden und wirkend, wird sie in den Ebenen senkrecht auf der Axe eines Magnets in Curven gedacht, die entweder um diese Axe, oder um jedes der Theilchen des Magnetes, in sich zurück gehen. Und aus dieser Hypothese lassen sich alle älteren und neueren magnetischen Erscheinungen, und die von mir entdeckten neuen Eigenschaften der galvanisch-electrischen Schließungs-Drähte mit Richtigkeit vorauslagen. Eine solche Disposition der Electricität findet auch in der Voltaischen Säule selbst Statt, einem der ersten Versuche zu Folge, welche ich über diesen Gegenstand gemacht habe, und der damals bekannt gemacht wurde *). Wo eine solche Ubereinstimmung der Thatfachen mit einer Hypothese Statt findet, hört diese da nicht auf Hypothese zu seyn, und wird sie nicht zu einer auf unwiderleglichen Gründen sich stützenden Wahrheit? "

Dieser Beweis lasse sich, fährt Hr. Ampère fort, noch vervollständigen und so zu sagen vor Augen stellen, mittelst der Apparate, in welchen er vermöge eines um Glasröhren spiralförmig geführten Schließungs-Drahtes, die kreisförmigen electricischen Ströme, wie er sie sich um die Axe eines Magneten denke, nachzubilden versucht habe **). Werden diese Apparate nach Art eines Magneten aufgehängt, so verhalten

*) Wahrscheinlich ist damit das Magnetisiren des Schließungs-Drahtes selbst, oder einer Stahlnadel in einem schraubenförmigen Schließungs-Drahte gemeint, s. *Ann.* 1820 St. 11. G.

**) Diese *Annalen* 1821 St. 3, Fig. 7 und 8. G.

sie sich unter allen Umständen wie die Magnetnadel, und es wird dadurch die Identität des Magnetismus und der Electricität in das hellste Licht gesetzt. Um das Richten vermöge der Einwirkung der Erde nachzuweisen, müssen die Schraubenwindungen einen grossen Durchmesser haben und mit einer sehr starken Voltaischen Säule verbunden werden, und es dient zu diesem Versuche besser ein einzelner kreisförmiger Schließungs-Leiter, wie in dem St. 2 in Fig. 3 abgebildeten Apparate.

Es ist hinlänglich die Bewegungen zu beobachten, in welche ein Magnetstab jenen Schraubendraht versetzt, um sich von der Richtigkeit der Zusammenstellung desselben mit einem Magnete zu überzeugen. Der Apparat ist noch leichter darzustellen ohne die Gläseröhren, wenn man nämlich mit Seide umsponnenen Draht nimmt, ihn wie in Fig. 7 windet, und die durch die Axe der Windungen zurückgehenden Drahtenden, durch die Mitte hinausführt, durch eine Korkscheibe steckt, und eine Zinkplatte an das eine, eine Kupferplatte an das andere löthet, statt daß sie sich in dem St. 3 Fig. 7 Apparate frei beweglich in dem Quecksilber befinden, das sie mit einer Voltaischen Säule in Verbindung setzt*). Läßt man die Korkscheibe auf säuerliches Wasser schwimmen, in welches die beiden Platten herabhängen, legt auf dieselbe eine Magnetnadel, und nähert dann einen Magnetstab bald dem aus dem Schraubendrahte bestehenden Apparate, bald der Magnetnadel, so zeigt sich eine so vollkommene Identi-

*) Dieser Apparat rührt von dem Professor De La Rive in Genf her, der einen solchen Hrn Ampère zuschickte. Man findet ihn von ihm selbst im folgenden Aufsatze beschrieben. G.

tät der Wirkung, daß, meint Hr. Ampère, alle Zweifel an der Einerleiheit der Electricität und des Magnetismus, seiner Erklärung gemäß, schwinden müssen, vorausgesetzt, daß man auf die Correspondenz zwischen den Polen des Magnets und den Enden des Schrauben - Drahtes nach der Richtung des ihn durchfließenden electrischen Stromes gehörig sehe.

„Sie sehen, mein Herr, so beschließt Hr. Ampère seinen Brief, hier die Gründe meiner so einfachen Erklärung der magnetischen Erscheinungen. Alle Versuche, die ich seit sechs Monaten gemacht habe, stimmen dahin überein diese zu bestätigen; und sollte man sie auch für eine bloße Vorstellungs-Art halten, so würde sie den Physikern doch immer von großem Nutzen seyn. Neue Beweise davon sind die in Ihrer Abhandlung beschriebenen Versuche; denn, wenn ich mich nicht irre, so ließen sie sich insgesammt aus der Theorie vorher sagen, nach welcher Magnete Systeme electrischer Ströme sind. Aus dieser Theorie folgt unmittelbar, daß ein vertikaler Schließungs-Draht, wie der Ihres sinnreichen Drehungs-Apparates, von beiden Armen eines Hufeisen-Magnets angezogen oder von beiden abgestoßen, und wenn er zwischen den Polen angezogen wird, außerhalb denselben abgestoßen werden, und alles so geben muß, wie Sie es beschrieben haben. Nur muß man bedenken, daß Anziehung oder Abstoßung Statt findet, je nachdem die Ströme des Magnets und der Strom in dem ihnen nächstem Theile des Schließungs-Drahtes in einerlei oder in entgegengesetztem Sinne fließen, und daß die Richtung der Ströme in Beziehung auf die Pole so ist, wie ich sie nach der scheinbaren Bewegung der Sonne bestimmt habe.“

„Je mehr ich Ihre an neuen und sinnreichen Beobachtungen reiche Abhandlung studire, desto mehr Beweise finde ich in ihr für meine Theorie. Mir sehr werthe sind unter andern, die Aehnlichkeit, welche in einigen, und die völlige Unähnlichkeit, welche in andern Fällen zwischen den Wirkungen eines Schließungs-Drahtes und denen eines *transversal* magnetisirten Stabes Statt finden; denn sie entspringen offenbar daraus, daß der electriche Strom den Schließungs-Draht nach der Länge durchströmt, indess in einem Transversal-Magnet die electriche Ströme krumme in sich selbst zurücklaufende Linien bilden, welche sich in Ebenen befinden, die mit der Axe des Stabes parallel, und nicht wie in den gewöhnlichen Magneten auf ihr senkrecht sind. Alle Umstände, welche sich in den Wirkungen des Schließungs-Drahtes, des Transversal-Magnets und des gewöhnlichen Magnets zeigen, gehen also immer aus einerlei Wirkung der electriche Ströme hervor, und daher scheint es mir, seitdem wir die Eigenschaften der Voltaischen Leiter, welche ich aufgefunden habe, kennen, sey es etwas ganz Ueberflüssiges, von den Electriche verschiedene Magnetische Flüssigkeiten oder Kräfte anzunehmen. Denn, wenn ein Messing-Draht, der ein Theil eines Voltaischen Kreises ist, angezogen, zurückgestoßen oder gedreht wird durch den Einfluß eines andern Theils des Schließungs-Drahtes, so müssen doch wohl diese Erscheinungen hervorgebracht werden durch den electriche Zustand dieses Drahtes, und durch die Kräfte, welche aus der Art entspringen, wie die Electricität in demselben angeordnet ist oder sich bewegt. Wenn also derselbe electriche Zustand in der

Erdkugel und in den Magneten Statt findet, nach den in meiner Abhandlung nachgewiesenen Richtungen, so müssen die Kräfte, welche aus ihm hervorgehen, nothwendig alle die Wirkungen hervorbringen, die man bei der Einwirkung der Erde auf einen Voltaischen Leiter oder einen Magnet, oder in der gegenseitigen Einwirkung zweier Magnete auf einander wahrnimmt. Welche Ursach könnte also übrig bleiben, andre Flüssigkeiten und andre Kräfte anzunehmen, deren Vorhandenseyn durch gar nichts bewiesen wird?“

3.

Aus einem Schreiben des Hrn Ampère über einen Brief Sir Humphry Davy's an ihn.

In einem Briefe vom 20 Februar 1821 dankte der berühmte jetzige Präsident der Londner Societät, Hrn Ampère für zwei ihm überschickte Exemplare seiner Abhandlung über die electrisch-magnetischen Erscheinungen, und fügte hinzu: „Ich habe, ehe ich wufste, daß Sie die Oersted'schen Versuche verfolgten, einige Untersuchungen über diesen Gegenstand angestellt, und sie der königl. Societät zu London vorgelegt. Diese Abhandlung ist bekannt gemacht worden, hat aber das Verdienst der Neuheit verloren; denn die meisten meiner Beobachtungen sind schon von andern Physikern gemacht worden. Einige der bemerkten Thatsachen lassen mich an der Identität des Magnetismus und der Electricität zweifeln, und diese Zweifel werden durch einige neuere Versuche eher noch vermehrt; zum Beispiel durch Versuche, welche darthun, daß sehr schlechte electrische Leiter Magnete werden

können, und durch die absolute Indifferenz, welche sehr starke electriche Ströme, die durch die Luft gehen, sowohl in Beziehung eines auf den andern, als auf Magnete zeigen. Es wird mir viel Vergnügen machen, von Ihnen fernere Aufklärungen über diesen wichtigen und dunkeln Gegenstand zu erhalten. . . .“

Hierauf äufserte Hr. Ampère in einem Schreiben, Paris d. 15 März 1821, es scheine ihm, die beiden sehr kurz angedeuteten Bedenken Davy's kämen auf folgendes hinaus: *Erstens*, „dafs sehr schlechte electriche „Leiter, wenn man mit ihnen eine Voltaische Säule „schliesst, die Eigenschaften der schliessenden Metall- „Drähte annehmen können.“ Dieses habe er (Hr. Ampère) an Stäben von Glas, von Holz etc. mittelst seiner Säule mit 12 Zinkplatten, jede 1 Quadrat-Fufs grofs, hervorzubringen versucht, aber keine solche Wirkung erhalten. Er glaube daher, Hr. Davy habe sie mit einem viel mächtigern, aus sehr vielen Platten-Paaren zusammengesetztem Apparate bewirkt, dessen Spannung so grofs gewesen seyn möge, dafs ein electriche Strom, ungeachtet des schwachen Leitungsvermögens, dennoch zu Stande gekommen sey. In der That habe er sich durch eine grofse Menge von Versuchen überzeugt, dafs Leiter, welche den Strom eines einzigen Paares Kupfer und Zink nicht durch sich hindurch lassen, ihn sehr gut leiteten, wenn eine hinlängliche Anzahl von Platten-Paaren vorhanden war, um eine electriche Spannung hervorzubringen, welche die Hindernisse überwand, die den Strom eines Platten-Paares zurückhielten. Es dienten ihm zu diesen Versuchen Metall-Leiter, die sich mit oxydirten Flächen berührten.

Zweitens. „Starke, durch die Luft gehende electricische Ströme wirken nicht auf einander, und werden weder von einem Magnete verändert, noch drängen sie selbst die Magnetnadel.“ Gegen dieses Bedenken bemerkt Hr. Ampère folgendes: Wofern die electricischen Ströme, wie man annimmt, nichts anderes sind, als Reihen von Zersetzungen und Wiederzusammensetzungen der electricischen Flüssigkeit, welche aus der Vereinigung beider Electricitäten besteht, so brauche man, um diese Einwendung gegen seine Theorie zu heben, nur anzunehmen, daß in einem durch die Luft, als den schlechtesten aller Leiter, gehenden electricischen Strome, die Zersetzungen und Zusammensetzungen nur einzeln nach einander, und nicht, wie in einem Schließungs-Drahte, stetig vor sich gehen. Hr. Davy sage zwar, er habe die Beobachtung an sehr starken Strömen gemacht, auf diese ihre Stärke habe er aber wohl nur aus ihrem lebhaften Lichte geschlossen, indem sie keine Einwirkung auf die Magnetnadel äußerten. Aber bekanntlich werde ein Körper desto leuchtender, je schlechter er leite, und je schwerer die Electricität längs ihn hin gehe. Das Licht werde durch hinter einander folgende electricische Entladungen erzeugt, die Anziehung und die Zurückstoßung electricischer Ströme aber zeige sich nur bei stetig zusammenhängenden Strömen, bei welchen in derselben Zeit ohne Vergleich mehr Electricität übergehe. Eine sehr viel stärkere Säule, wie wir sie vielleicht nicht auszuführen vermögen, könnte daher auch quer durch die Luft einen stetig zusammenhängenden electricischen Strom hervorbringen, und dann würde auch dieser wahrscheinlich auf einen Magnet wirken, der scharf-

sinnigen Idee entsprechend, welche Hr. Arago zur Erklärung des Nordlichts angedeutet habe *). Und welchen ungeheuern electromotorischen Apparat bilden nicht unser Erdkörper und die Atmosphäre!

„Es scheint mir, fügt Hr. Ampere hinzu, daß sich der leuchtende durch die Luft hindurchgehende Strom einer Voltaischen Säule, im Allgemeinen vergleichen lasse mit demjenigen, den man zwischen zwei einander sehr nahen Leitern erhält, wovon der eine mit dem Haupt-Leiter, der andere mit dem Reibzeuge einer Electrisir-Maschine in Verbindung steht, oder selbst mit dem Strome in einem einzigen von dem Reibzeuge zu der Scheibe der Maschine gehenden Leiter. Denn wahrscheinlich wird durch Reibung des Glases die Electricität nicht stetig, sondern durch aufeinander folgende Entladungen erregt, nach Maßgabe wie die kleinen Rauhigkeiten des Glases denen des Reibzeuges begegnen. Man hat davon, daß der Strom der Electrisir-Maschine nicht auf die Magnetnadel wirkt, indess der galvanische Strom dieses thut, keine Einwendung gegen die von Volta nachgewiesene Identität des Galvanismus mit der Electricität hergenommen; warum wollte man also gegen die Identität des Magnetismus und der Electricität, die ich durch Beweise derselben Natur dargethan habe, die ähnliche Verschiedenheit geltend machen, daß nämlich der von Hrn Davy mittelst der Voltaischen Säule hervorbrachte durch die Luft gehende electriche Strom, den man ebenfalls für eine Folge von electriche Entladungen zu nehmen hat, nicht auf die electriche Ströme einer Magnetnadel oder auf andere electriche Ströme wirkt, indess der durch einen Schließungs-Leiter fließende Voltaische Strom diese Wirkung äußert? . . .

*) Diese Annalen Jahrg. 1820 St. 10 S. 321.

VII.

Zwei kleine electrisch-magnetische Apparate, zum Anstellen der Ampère'schen Versuche;

nach dem

Prof. DE LA RIVE in Genf.

Frei ausgezogen von Gilbert.

Es empfehlen sich diese beiden kleinen electrisch-magnetischen Vorrichtungen des Hrn De La Rive durch zwei sehr zu lobende Vorzüge: jeder Freund der Physik kann sie sich selbst und fast ohne alle Kosten machen, und es lassen sich mit ihnen einige der interessantesten neueren Entdeckungen in dieser Materie sehr leicht vor Augen stellen.

Auf den ersten, den man in Fig. 1 auf Taf. I abgebildet sieht, ist Hr. De La Rive, wie er sagt; durch die schwimmenden Nadeln des Dr. Neef [in Frankfurt] geführt worden. Zwei kleine 3" lange und 12" breite Streifen Zink und Kupfer sind durch eine kleine Korkscheibe, die als Schwimmer dient, so gefleckt, daß sie aus dem Korke unten ungefähr 1" weit hervorragen. Ueber dem Kreise biegt man sie halbkreisförmig, und verbindet sie mit einander durch Kupferdraht. Sie bilden dann, wie man in der Figur sieht, eine Art von offenem Ringe, der zur Hälfte aus Zink, zur Hälfte aus Kupfer besteht. Damit aber der Apparat im Schwimmen nicht umschlage, muß der obere Theil des Streifen schmaler als der untere seyn.

Setzt man die Korkscheibe auf Wasser, das mit etwas Salzsäure versetzt ist, so geht sogleich Gasentwicklung an den in der Säure herabhängenden Theilen der Streifen vor; ein Zeichen, daß der electricische Strom im Kreisen ist. Er geht vom Zinke durch die Flüssigkeit zum Kupfer, und dann durch den Ring zum Zinke zurück. Bringt man nun einen Magnetstab, den man horizontal und auf die Ebene des Ringes senkrecht hält, mit seinem Südpol (nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauche) in den Mittelpunkt des Ringes, und es befindet sich in diesem der Zink rechts und das Kupfer links, so wird der Schwimmer zurückgestoßen und entfernt sich. Wendet man aber den Magnetstab um, und bringt seinen Nordpol bei übrigens gleicher Lage wie zuvor in den Mittelpunkt, so wird der Ring angezogen und der Schwimmer nähert sich mit zunehmender Geschwindigkeit der Hand des Beobachters.

Es läßt sich auf diese Art die schöne Entdeckung des Hrn Ampère bewahrheiten, daß Voltaische und magnetische Ströme sich anziehen, wenn sie in einerlei, dagegen sich abstoßen, wenn sie in entgegengesetztem Sinn fließen *).

*) Hält man den Magnetstab in horizontaler Lage vor sich, mit dem Nordpol nach vorn, d. h. von dem Körper abwärts, so umkreisen, nach Hrn Ampère's Theorie, die electricischen Ströme die Axe in demselben Sinn, wie scheinbar die Sonne die Erde. Da hier wohl keine andere Bewegung als die tägliche scheinbare gemeint seyn kann, welche von Ost nach West, also von Links nach Rechts vor sich geht, wenn man nach Süden sieht, so ist das also die Richtung der electricischen Ströme, welche den gewöhnlich Nordpol genannten, mit dem magneti-

Der zweite Apparat ist der von Hrn Ampère in seinem Briefe an den Prof. Erman S. 74 erwähnte, von Hrn De La Rive ihm zugeschnittene, bestimmt einen Magnet nachzubilden mittelst eines von einem Voltaischen Strome durchflossenen Schrauben-Drahtes. Er besteht, wie Fig. 2 zeigt, aus einer Korkscheibe, durch die, wie vorhin, zwei 2''' breite Streifen Zink und Kupfer so gesteckt sind, daß sie unten 1'', oben 2''' weit aus dem Korke hervorragen. Mit Seide dicht überspannener Messingdraht, den man um eine 2''' weite Röhre so gewunden hat, daß wenn man diese herauszieht, er eine Länge von etwa 6 Zoll annimmt, bildet die Draht-Schraube, deren beide Enden durch die Axe nach der Mitte der Schraube zurück, und hier durch zwei verschiedene Windungen herausgeführt sind. Die von der Seide befreiten Enden sind das eine zu oberst an dem Kupfer-, das andere an dem Zink-Streifen, durch zwei- oder dreimaliges Umwinden befestigt, und der Schrauben-Draht wird so gebogen, daß die Korkscheibe im Schwimmen nicht umschlägt. Setzt man diesen Apparat auf Wasser, das mit Salzsäure etwas säuerlich gemacht ist, so bildet sich ein elec-

trischer Südpol der Erde gleichartigen Pol des Magneten, in der angegebenen Lage umkreisen. Wenn also der durch den Ring vom Kupfer zum Zink gehende electriche Strom ebenfalls von Links nach Rechts geht, so fließen mit ihm die Ströme des Magnets in einerlei Sinn, ziehen ihn an, und so lange die größere Masse der magnetischen Ströme des Stabes von dem Ringe nach der Hand zu liegt, muß der Ring sich der Hand nähern. Es entspricht diesem der Versuch. Er dient also auch Hrn Ampère's etwas dunkle Bestimmungen aufzuklären.

Gilb.

trischer Strom, der vom Kupfer nach dem Zinke zu die ganze Länge des Drahtes mit allen seinen Windungen durchfließt, auch selbst wenn Drahttheile sich berühren, da sie durch die Seide isolirt sind. Der Schrauben-Draht zeigt dann an dem einen Ende einen magnetischen Nordpol, an dem andern einen Südpol, welche ein Magnetstab eben so anzieht und abstößt, wie die Pole eines andern Magneten. Je nachdem der Schrauben-Draht anders gewunden ist, findet sich der Nordpol an der Kupfer- oder an der Zink-Seite *).

VIII.

*Erscheinungen und Gesetze des Magnetisirens von
Stahlnadeln mittelst gemeiner Electricität auf
einer ebenen Spirale aus Draht;*

VON

J. W. PFAFF, Prof. in Erlangen.

Nach den Aufsätzen, welche sich über diesen Gegenstand in Ihren Annalen finden, schien es mir, daß in Beziehung auf die Erregung des Magnetismus durch gemeine Electricität noch manches, wenigstens

*) Stets links dem, der sich in der Richtung des electrischen Stromes mit dem Gesichte nach der Nadel zu gekehrt denkt, meiner Regel (St. 12. 1820 S. 332 gemäß); also in dem links gewundenen nach der Seite des Kupfers, in dem rechts gewundenen nach der Seite des Zinkes zu. Eine Bestimmung, die der des Hrn Arago St. 12. 1820 S. 316 völlig gemäß ist, wenn sie ihr gleich scheinbar widerspricht.

Gilb.

an Einfachheit oder Vollständigkeit zu vermissen sey. Ich habe mir einen sehr einfachen Apparat erdacht, an dem sich die Gesetze alle sehr leicht darstellen lassen. Meine Electrisir-Maschine mit einer Scheibe von 30 Zoll Durchmesser, ist von dem Mechanikus Günther hier trefflich gebaut; die Reibzeuge sind isolirt, der Sanger ist ein Kreisbogen, gleichfalls isolirt; und die Scheibe ruht mit der Axe nur auf einer isolirten Säule.

Der Apparat ist *ein in Einer Ebene ausgebreiteter Spiral-Draht*, eine archimedische Schnecken-Linie von Metall-Draht. Er befindet sich auf einer Glastafel, und man braucht ihn nur umzukehren, um statt einer rechts-, eine links-gewundene Spiral-Linie zu haben. Die durch gemeine Electricität zu magnetisirende Nadel wird auf etwas Wachstafft darauf gelegt. Man kann dann der Nadel jede Stellung leicht geben, sowohl in Beziehung auf den magnetischen Meridian, als auch auf ihre Lage gegen die Windungen der Spiral-Linie. Nach allen den verschiedenen Umständen in Beziehung auf Symmetrie der Lage der Nadel als Radius, als Chorde, als Theil einer Chorde u. s. w., kommen höchst merkwürdige Zustände von Magnetismus in der Nadel hervor. Um mich aber in dem Folgenden deutlich, und ohne alle Bilder Sprache auszudrücken, will ich einige Erklärungen vorausschicken.

Man denke sich von dem Einfanger (oder dem Anfang des sogenannten ersten Conductors) der Electrisir-Maschine, eine gerade Linie zum Reibzeuge derselben gezogen, und diese Linie in zwei gleiche Theile getheilt. Der eine Theil, worin der Einfanger liegt, ist der positive, der andere, worin das Reibzeug liegt,

der negative Theil. In meinem Apparate befindet sich in jedem dieser beiden Theile eine Vorrichtung, die aus drei Stücken besteht. Das erste ist der zuleitende Metall-Draht, dessen *Anfang* beim positiven Theil der Einsauger genannt werden soll, darauf folgt der Spiral-Draht selbst, [der jenen nur in einem Punkte berührt] und dieser *endigt* sich dann in eine metallene Kugel. Dasselbe ist beim negativen Theil: er *fängt an* als zuleitender Metall-Draht beim Reib-Kissen, und endigt sich in eine metallene Kugel. Die Spiral-Linie kann als bloße Liniegedacht werden, doch wollen wir sie immer auch als Spiral-Drahtdenken. Ich kann ohne Verwirrung den Einen Spiraldraht den *positiven*, den andern den *negativen* nennen, wie die Theile, in denen sie liegen.

Schlagen von den beiden Kugeln, wie gewöhnlich, Funken zusammen, so wird die auf dem Spiral-Draht liegende Stahlnadel magnetisch. Es giebt aber hier [außer dem Unterschiede von Rechts- und Linksgewunden] einen Unterschied eigener Art in der Lage der Spiral-Linien gegen den Anfang und das Ende ihres Theils, in welchem sie als Mittel-Glieder sich befinden. Nämlich der Mittelpunkt der Spiral-Linie ist entweder mit dem Anfang des positiven Theils, das heißt mit dem Sauger verbunden, wie in Fig. 3, oder mit dem Ende, mit der Kugel, wie in Fig. 4. (In beiden Figuren ist *A* der Sauger, *B* die Funken gebende Kugel.) Andere Conductoren, Verstärkungs-Flaschen u. dgl. braucht man gar nicht. Den Draht in der ersten Figur nenne ich den *positiven centralen Spiral-Draht*; den in der zweiten Figur den *periferialen*.

Eine rechts- und eine links-gewundene Spiral-Linie, da sie in Einer Ebene liegt, braucht keine wei-

tere Erklärung, nur muß hinzugesetzt werden, daß man sie von oben herab betrachtet *). Nach diesen Voraussetzungen stelle ich nun die *Gesetze* auf, wie sie theils schon bekannt sind, theils *neu* aus diesem Apparate sich erweisen.

1. Gegensatz des positiven und negativen Spiraldrahts, unter sonst gleichen Umständen. Ist bekannt.

2. Vollkommener Gegensatz des Oben und Unten. Das heist in der Nadel wird der entgegengesetzte Zustand von *demselben* Spiral-Draht erregt, wenn sie oben, als wenn sie unten liegt. Dieser Gegensatz läst sich auf den von Rechts und Links zurückbringen, ist aber eine andere Form.

3. Gegensatz des Centralen und Periferialen; Gegensatz des Rechts- und Links-gewundenen. Letzteres bekannt.

4. Gesetz der Entfernung. Die Erregung schwächer, wenn die Nadel weiter entfernt ist. Versteht sich von selbst; hier läst es sich sehr deutlich zeigen.

5. Gesetz der Gröfse der Erregung abhängig von der Menge der erregenden Punkte des Spiraldrahts, und von der Wiederholung der Erregung. Dieses Gesetz verdient eine vollkommene Durchführung, besonders wegen des Maximums. Eine Nadel

*) Und daß, wenn man sie von *Außen nach Innen* beschreibt, die Richtung in welcher sich die Hand in der *nach dem Körper zu* liegenden Hälfte bewegt, ihr den Namen giebt, indem in diesen Hälften in der *links-gewundenen*, die Bewegung von rechts nach links, in der *rechts-gewundenen* von links nach rechts geht. Daß beim Beschreiben von *Innen nach Außen*, wie in den in Fig. 3 bis 7 abgebildeten Spiralen, das Umgekehrte Statt findet, versteht sich von selbst.

von $1\frac{1}{2}$ Zoll, die ich ins Centrum der Spiral-Linie lege, so daß sie als Radius von etwa 20 Bogen der Spiral-Linie durchschnitten wird, wird durch einen *einzi- gen* schwachen Funken magnetisch. Würde in ande- rer Lage die Nadel nur weniger Bogen durchschnei- den, so wäre die Erregung schwächer. Durchgeführt habe ich es nicht.

6. Gesetz der Gegen-Wirkung. Wenn ich 4 Nadeln zugleich erzeuge, so wird jede nun schwächer erregt, als wenn ich unter sonst gleichen Umständen jede *einzel*n, statt zusammen, der erregenden Kraft des Spiral-Drahts aussetze. Dieses Gesetz verdient genaue Beachtung.

7. Unabhängigkeit der Lage, welche die magne- tisch zu erregende Nadel gegen den magnetischen Me- ridian der Erde hat. Dieses Gesetz ist für die Fälle, die wir hier betrachtet haben, über allen Zweifel erho- ben und entschieden.

8. Gesetz der Abhängigkeit der Nadel in Bezie- hung auf ihre symmetrische Lage gegen die Spiral- Windungen. — Hier erscheint ein Reichthum von Fällen. Ich will sie einzeln auführen.

Erstens. Eine symmetrisch gegen die Windungen des Spiral-Drahts liegende Nadel wird durch den po- sitiven, centralen, von der Rechten zur Linken ge- wundenen Spiral-Draht an ihren *beiden Enden* in magnetischem Nord-Zustand versetzt, wenn sie oberhalb des Gewindes liegt. In Fig. 5 wird die Nadel ganz symmetrisch in ihren beiden Seiten von 5 Bogen der Spirale durchschnitten, also auch er- regt. Dieser Fall ist höchst merkwürdig; ich habe

ihn bei Nadeln von verschiedener Länge erwiesen; ich legte grössere durch das Centrum als Durchmesser; kleinere gegen Aussen, so daß kaum noch 2 Bogen der Spirale auf sie wirken konnten. Man muß, der Analogie nach, annehmen, daß auch nur ein Einziger Bogen, der am Ende eine gerade Linie vorstellen kann, erregend auf die Nadel wirkt und einen Nordpol hervorruft. Natürlich wird von den beiden Nordpolen hereinwärts ein Südpol entstehen, und im Centrum der Nadel Null. Daß die GröÙe der Nadel hier Einfluß hat versteht sich.

Zweitens. Eine gegen das Centrum des Spiraldrahts gekehrte, also von dem Bogen beinahe rechtwinklig durchschnitene Nadel wird von dem *positiven, centralen, von der Rechten zur Linken* gewundenen, *nach Oben* wirkenden Draht im Centrum den Südpol erhalten, an dem andern Ende den Nordpol (Fig. 6). Dieses stimmt mit den bekannten Gesetzen.

Drittens. Eine Nadel liege nicht symmetrisch, sey auch nicht gegen das Centrum gekehrt, oder mit andern Worten, sie werde von den Bögen der Spiral-Linie unter schiefen Winkeln durchschnitten, oder sey mit keinem Radius parallel (Fig. 7). Es sind hierbei allerdings mehrere Fälle. Doch kann man das Gesetz vielleicht allgemein so aufstellen: Das Ende der Nadel, das dem Centrum am nächsten liegt, bekommt immer (unter den vorigen Bedingungen) Südpol; die Bögen mögen also hier unter stumpfen oder spitzigen Winkeln schneiden. Dieses wäre also auch auszudrücken als vollkommene *Unabhängigkeit von dem Winkel*, den die Nadel mit der Spiral-Linie macht. Und vielleicht

läßt sich auch der erste Fall, wo die Nadel als vollkommen symmetrische Chorde mit 2 Nordpolen erscheint, darauf zurückführen. Aber immer bleibt es schwer zu entwickeln, wie der magnetische Zustand von Süd und Nord an beiden Enden, allmählig, nach der verschiedenen Lage der Nadel, in die vollkommene Gleichheit der Pole Nord und Nord übergeht. Läßt sich vielleicht das Gesetz allgemein so fassen: Der dem Centrum nächste Punkt der Nadel erhält Süd, diese geht durch Null über in Nord; und sind bei symmetrischer Lage der Nadel zwei Punkte gleich weit vom Centrum entfernt, so erhalten sie beide Süd, und diese geht nach beiden Seiten über in Nord, wie es der erste Fall (1) verlangt?

Dafs dieses Fortschreiten von Süd durch Null in Nord seiner Regelmäßigkeit nach von der Gestalt der Nadel, ja auch der Spiral-Gewinde abhängen müsse, ist wahrscheinlich. Ich habe, blos um die Richtigkeit der angegebenen Gesetze zu prüfen, durch Folgerungen, einen *schlangenförmig gewundenen* Stahldraht, wie in Fig. 8, der electricischen Wirkung der Spiral-Linie preisgegeben, und ihn schief gestellt gegen die Bogen der Spiral-Linie; ich fand mehrere Nord- und Süd-Pole je nach seiner Stellung u. s. w.

Aber eine Folgerung wage ich zu ziehen über die Wirkung eines *geradlinigten Drahtes* auf die zu magnetisirende Nadel. Er kann als der letzte Bogen einer Spiral-Linie (von unendlichem Radius) nach Weise der Mathematiker angesehen werden. Nun giebt der letzte Bogen immer Nord, Nord, bei symmetrischer Lage, aber mit abnehmender Stärke. Daraus würde folgen, dafs ein wahrhaft geradlinigter, mit der

zu magnetisirenden Nadel paralleler Draht, nur bei einer unendlichen Kraft einen magnetischen Pol erzeugen könnte. Hier träte nun der Unterschied zwischen der galvanischen Erregung recht deutlich hervor.

Zu jedem der hier angegebenen acht Gesetze habe ich schliesslich noch zu bemerken, dass *es für jeden Fall gilt*, wenn die zu erregende Nadel in Einer *parallelen Ebene mit der Ebene der Spiral-Linie* liegt. Es ist aber leicht, aus dem Gesetze 2 von Oben und Unten, aus dem Gesetze 4 von der Entfernung, und vermittelst der in 8 angegebenen Fälle, jedes andere Resultat zu bestimmen, das aber höchst mannichfach und merkwürdig seyn kann.

Ich habe auch Hrn Prechtl's Spiral-Gewinde magnetisirt, ich habe mehrere Spiral-Linien zugleich angewandt u. s. w., was weiter keine besondere Folgen andeutete.

IX.

*Beschreibung einer Vorrichtung zu Erleichterung
des Gebrauchs des astronomischen Theodolits
bei Höhen-Messungen;*

von dem

Geh. Ob. Reg. Rath BEHRNAUER in Berlin.

Es erfordert viele Uebung, um mit einem astronomischen Repetitions-Theodolit von der Art, wie die gewöhnliche Construction der acht-zölligen ist, in einem kurzen Zeiträume eine Reihe guter Circum-Meridian-Zenith-Distanzen eines Sterns zu nehmen. Die Träger für die horizontale Axe, zwischen welcher das Fernrohr angebracht ist, erschweren die directe Pointirung nach dem Gegenstande der Messung, und die Schwierigkeit wird noch vermehrt, wenn man sich eines für kleinere Zenith-Distanzen unentbehrlichen prismatischen Okulars bedient. Das Suchen des zu beobachtenden Sterns ist aber nicht nur zeitraubend und ermüdend, sondern es wird auch leicht der vertikale Stand des ganzen Instruments dadurch gestört, und vielleicht selbst, da am Krenze keine Versicherungs-Libelle, wie bei den Bordaischen Kreisen mit zwei Fernröhren angebracht sich befindet, die Zuverlässigkeit der ganzen Beobachtungs-Reihe beeinträchtigt. Es ließen sich verschiedene Vorrichtungen angeben, um diese Unbequemlichkeit zu heben. Z. B. durch einen am Fernrohr befestigten kleinen Halbkreis mit einem Senkel versehen, oder durch zwei an den Radien des Nonienkreises angebrachte Quadranten mit beweglichen Niveaux, würde die jedesmalige erforder-

liche Stellung des Fernrohre ohne weiteres Tatonnement erhalten werden können. Ich habe folgende Vorrichtung an einem ähnlichen Instrumente anbringen lassen, welche nicht allein jenen Zweck erfüllt, sondern auch zu einer Kontrolle für den unverrückten Stand des vertikalen Kreises dienen kann, und überdies eine einfache sehr sichere Beobachtungs-Methode gestattet.

Sie besteht aus einem (in Fig. 9 B'CDB'DC ersichtlichen) Halbkreise mit Libelle, und ist am hintern Theile des Hauptkreises (AA) auf das im Mittelpunkte befindliche Kreisstück, worauf die Frictions-Rolle wirkt, durch Aufschleifen so angebracht, daß eine sanfte Bewegung concentrisch mit dem Hauptkreise erhalten wird. Auf dem Halbkreisstücke (CC) befinden sich zwei Quadranten von 0° bis 90° von $20'$ zu $20'$ eingetheilt. Zwischen beiden wird (B'') ein kleiner Raum von ungefähr $9'''$ gelassen. Die verschiebbaren, durch leichte Federung gehaltenen Nonienstücke (DD) geben einzelne Minuten an. Es ist aber auch hinreichend, wenn sie nur bis $3'$ oder $5'$ getheilt sind. Die parallel mit 90° Zenith-Distanz angebrachte Libelle (F) kann sowohl durch eine eigene Corrections-Schraube (H), als durch die mit einem auf dem Hauptkreise befindlichen Klemmstücke (G) verbundene Führungsschraube, berichtigt und eingestellt werden. Ein Winkelstück (E) verbindet die ganze Vorrichtung mit dem Würfel, wodurch die Axe geht, und kann durch Anziehung von kleinen Druckschrauben, die in den kreisförmigen Einschnitten (JJ) sich befinden, ganz festgestellt werden. An dem Stücke, welches den Nonienkreis mit seiner Führungsschraube verbindet, ist

ein schwacher gekrümmter Arm (Fig. 10 bei a) aufgeschraubt, welcher auf die Rückseite herüber greift, und einen verstellbaren Kreis-Abschnitt (b) trägt, der von eben der Größe ist als der Raum (B'') zwischen beiden Quadranten.

Werden nun die Nonien (DD) entweder auf eine vorläufig angenommene oder durch die erste Beobachtung angegebene Zenith-Distanz ungefähr eingestellt, so wird bei den alternativen Stellungen des Instruments, durch die wechselseitigen Bewegungen der beiden Kreise, der Kreis-Abschnitt (Fig. 10 b) zwischen denselben hin und her geführt, und wird durch sein Antreffen bewirken, daß der Gegenstand sich stets ohne alles Suchen im Felde des Fernrohrs, und zwar, wenn man mit Genauigkeit verfährt, immer ganz nahe am Horizontal-Faden zeigt. Von Zeit zu Zeit muß man die Nonien, wenn die Zenith-Distanzen kleiner werden als vor der Kulmination, etwas nachschieben, dagegen die Bewegung des Arms solches nach der Kulmination, wenn die Zenith-Distanz wächst, selbst bewirkt. Hierbei braucht auf das Niveau (F) keine Rücksicht genommen zu werden, vielmehr muß, um dem Kreise eine freie Bewegung zu verstatten, die Auslösung der Schraube G erfolgen.

Will man das Sicherungs-Niveau (F) dagegen gebrauchen, so werden die kleinen Druckschrauben (JJ) ausgelöst, und die Klemmschraube (G) angewendet. Man kann nun entweder durch einen zweiten Beobachter des Niveau wie beim Borda'schen Multiplikations-Kreise einstellen lassen, oder den jedesmaligen Stand des Niveaus ablesen und in Rechnung bringen.

Eine einfache und sehr sichere Beobachtungs-Methode wird dadurch erlangt, wenn der äußere Kreis, welcher den eingetheilten Limbus trägt, ganz festgestellt und die Klammschraube G angezogen wird. Die Zenith-Distanzen werden nun bloß durch die Bewegung des innern Nonienkreises erhalten, und in beiden Lagen des Instruments, wenn der Limbus östlich und dann westlich steht, abgelesen. Der zwischen innen liegende Bogen - Unterschied giebt also eine doppelte Zenith-Distanz, wie beim sogenannten astronomischen Vollkreise. Man kann verschiedene Theile des Kreises nach und nach gebrauchen, und wird auf sehr zuverlässige Resultate gelangen. Beide Niveaus kontrolliren einander gegenseitig, und man ist sowohl des vertikalen Standes des ganzen Instruments, als der Festigkeit des Kreises völlig versichert.

Mit dieser Vorrichtung kann ein einzelner Beobachter ohne allen Beistand in der Zeit von 10' vor, bis 10' nach der Culmination eine 10- bis 12-fache Multiplikation, ohne sich übereilen zu dürfen, erhalten, und sowohl die Zeitmomente anmerken, als die Ablefungen der Libelle bewerkstelligen und aufschreiben. Auch können damit sehr gut Planeten und Fixsterne am Tage beobachtet werden, und es kommt dann nur darauf an, daß das Fernrohr die erforderliche optische Stärke hat. Mit den gewöhnlichen kleinen zwölf-zölligen Fernröhren wird man indessen, besonders beim Gebrauch des prismatischen Okulars, nur in den Abend- und Morgen - Stunden solcher vermögen.

Berlin den 25. April 1821.

Barometer 28'' 0,24'''.
 Thermometer + 14,2° R.

Chronometer	Stand der Libelle		Stunden- Winkel	
	+	—	M.	S.
10 U. 20' 9"	9,0	8,0	22	36
22 10	9,2	7,6	20	35
24 59	7,0	10,0	17	46
27 9	6,0	11,0	15	34
29 38	10,0	7,0	13	7
31 41	8,3	8,7	11	4
34 26	7,6	9,3	8	19
36 33	9,5	7,5	6	12
39 8	8,8	8,5	3	57
40 58	7,0	10,3	1	47
43 15	8,5	8,8	0	30
45 16	7,0	10,6	2	31
47 29	9,0	8,6	4	44
49 24	7,2	10,8	6	39
51 50	8,5	9,0	9	5
53 27	7,5	10,0	10	42
55 40	9,2	8,3	12	55
57 25	7,1	10,2	14	40
59 22	8,7	8,8	16	37
11 U. 1' 35"	7,2	10,2	18	50
Summe	162,3	182,7		

f p i e l.

Unt. Culm. d. Polsterns, 10 U. 42' 3,0'' m. Z.

Chronometer = + 42,0

Culm. nach Z. d. Chr. = 10 U. 42' 45,0''.

Reduction		Durchlaufener Bogen im Mittel aus den Angaben der vier Nonien
Erstes Glied	Zweites Glied	
999,1	2,42	= 782° 16' 1,0''.
831,2	1,67	Ferner nach bekannter Methode dz Aenderung der Zenith-Abstände mit Berücksichtigung des Unterschiedes gegen Sternzeit
619,4	0,93	= 2' 54,87''.
475,6	0,55	dl Korrektion der Libelle
338,6	0,28	= 2, $\frac{9563}{1}$ (162,3 - 182,7).
240,4	0,14	Mithin hieraus
135,8	0,05	782° 16' 1,0'';
75,5	0,01	dz = + 2 54,87;
25,7	0,00	dl = - 30,15;
1,2	0,00	782° 18' 25,72''.
0,5	0,00	20) 39° 6' 55,29'';
12,4	0,00	Refr. + 45,98 ;
44,0	0,00	Pol. Abst. — 1° 38' 43,73'';
86,8	0,02	37° 28' 57,54''.
162,0	0,07	Breite 52° 31' 2,46'';
224,8	0,12	Sternwarte
327,5	0,26	nördlicher = 6,5''.
422,2	0,43	
541,9	0,71	
696,0	1,18	
6260,6	8,84	

X.

*Geometrische Eigenschaften der für die neue Karte
von Frankreich gewählten Projections-Art;*von **PUISSANT** in Paris *).

1. **U**nter dem Voritze des Hrn De la Place hat die königl. Commission *des services publics*, der sogenannten *modificirten Projection Flamsteed's*, vor allen andern geographischen Projections-Arten den Vorzug zum Behuf der neuen Karte von Frankreich gegeben, in welcher alle topographische Aufnahmen vereinigt werden sollen. In dieser Projections-Art denkt man sich den Haupt-Meridian, (hier den Meridian der königl. Sternwarte zu Paris), in eine gerade Linie abgewickelt; alle Parallelkreise aber abgewickelt in concentrische Kreise, deren Krümmung von der des mittleren Parallelkreises abhängt, das heißt, von der Krümmung desjenigen, der mit einem Halbmesser beschrieben ist, gleich dem Stück der Tangente des elliptischen Meridians unter 50° Breite, das zwischen dem Berührungspunkte und der gehörig verlängerten Erdaxe liegt. Man gewinnt dadurch den Vortheil, daß alle Theile des Haupt-Meridians und der Parallelkreise genau dasselbe Verhältniß zu einander haben, wie auf der sphäroidischen Erde selbst. Die übrigen

*) Ausgezogen aus dem *Bullet. des Sciences* 1821 von *Gill.*

geometrischen Eigenschaften dieser Projections - Art gehen alle aus dieser hervor, und lassen sich aus ihr durch die folgende Analyse leicht ableiten.

2. Wir wollen fürs Erste annehmen, irgend eine in der Ebene der Projection gezogene krumme Linie sey durch Polar- Coordinaten gegeben, und dem zu Folge mit R den Radius vector irgend eines ihrer Punkte M , und mit Θ den Winkel bezeichnen, den dieser Radius vector mit dem Haupt- Meridiane macht. Ein zweites System rechtwinkliger Coordinaten X, Y habe seinen Anfang bei demselben Punkte, als die Radii vectores R , und es sey ds ein Element der krummen Linie. Es ist dann bekanntlich

$$(1) \quad X = R \cos \Theta; \quad Y = R \sin \Theta; \quad ds^2 = dR^2 + R^2 d\Theta^2$$

Nun sey ds , das Element eines Parallelkreises auf dem durch Umdrehung gebildeten Sphäroid, ρ der Halbmesser der Krümmung desselben, und dp die Amplitudo dieses Elements des Parallelkreises, gemessen durch einen Kreisbogen der zum Halbmesser die Einheit hat. Es ist dann

$$ds = \rho \cdot dp$$

Da nun aber auf der neuen Karte von Frankreich die Projectionen der Parallelkreise concentrische Kreise, und die auf diesen Curven genommenen Abmessungen dieselben als auf der Erdkugel sind, so läßt sich diese Eigenschaft analytisch ausdrücken, wenn man $dR = 0$ und $ds = ds$ setzt. Und dann giebt die Differential- Gleichung (1) folgendes:

$$\rho \cdot dp = R \cdot d\Theta$$

woraus durch Integriren folgt

$$(2) \quad \rho \cdot p = R \cdot \Theta$$

ohne Constante, weil die Länge p von dem Haupt-Meridiane an gerechnet, zugleich mit dem Winkel Θ Null wird.

Wenn R der Breite H entspricht (*correspond*) und a, b die halben Axen der erzeugenden Ellipse des Erdsphäroids bezeichnen, so hat man

$$\rho = a \cdot \cos H : \left(1 - \frac{a^2 - b^2}{a^2} \cdot \sin^2 H\right)^{\frac{1}{2}} = N \cdot \cos H$$

Diesem gemäß folgt aus der Gleichung (2)

$$\Theta = \frac{\rho p}{R} = p \cdot \frac{N}{R} \cdot \cos H.$$

3. Man bezeichne nun mit u den Winkel, welchen die an der Curve eines der andern Meridiane der Karte gezogene Tangente, mit dem Radius vector R des Berührungspunktes macht, so ist nach der bekannten Theorie

$$(3) \quad \tan u = \frac{R \cdot d\Theta}{dR}$$

und es folgt dann aus der Gleichung (2), wenn man alles variabel setzt, p ausgenommen,

$$\frac{R \cdot d\Theta}{dR} = \frac{p \cdot d\rho}{dR} - \Theta$$

Da aber dR dem Elemente ds der erzeugenden Ellipse des Erd-Sphäroids gleich ist, so muß auch, wenn man mit H die Breite des Punktes M bezeichnen, dessen rechtwinkliche Coordinaten der Projection, X, Y find, seyn

$$\frac{d\rho}{dR} = \sin H,$$

und also auch

$$(4) \quad \text{tang } u = p \cdot \sin H - \Theta$$

Ist endlich noch Ψ der Winkel, den die Berührungslinie des krummlinigen Meridians auf der Karte mit der Axe des Coordinaten X , das ist den geradlinigen Haupt-Meridian macht, so muß, da dann $\Psi = \Theta + u$ ist, sehr nahe seyn

$$(5) \quad \Psi = p \cdot \sin H$$

4. Bezeichnet ds das Element eines krummlinigen Meridians der Karte, so hat man wegen der Gleichung (3)

$$ds = \frac{dR}{\cos u} = dR \cdot (1 - 2 \cdot \sin^2 \frac{1}{2} u)^{-1}$$

Das will sagen, eine kleine geodetische Linie wächst nach der Richtung des Meridians auf der Projection nach dem Verhältnisse, als $\cos u$ abnimmt.

5. Es möge K irgend eine geodetische Linie, z. B. die Seite eines der gemessenen Dreiecke erster Ordnung bedeuten, welche einen Winkel Z mit dem Meridiane, der durch den einen ihrer Endpunkte geht, mache. Es werde die Projection dieses Winkels und der Linie gesucht.

Man denke sich auf der Erde das unendlich kleine zwischen der Linie K und dem erwähnten Meridiane enthaltenen Stückchen ds , eines Parallelkreises. Dieses läßt sich immer für die Höhe eines rechtwinkligen elementaren Dreiecks nehmen, dessen Seiten ds , $d\sigma$, dK sind, und in so fern ist

$$\text{tang } Z = \frac{ds}{d\sigma}$$

Auf der Karte sind aber die Projectionen der beiden Seiten ds , $d\sigma$ die folgenden: ds , $\frac{d\sigma}{\cos u}$ und bilden hier einen Winkel, der den Werth von $100^\circ - u$ hat. Ist daher Z' die Projection des Azimuth Z , so hat man, wie bei einiger Aufmerksamkeit leicht erhellet,

$$\text{tang } Z' (1 - \frac{1}{2} \text{tang } Z \cdot \sin 2u) = \text{tang } Z \cdot \cos^2 u$$

In der Praxis sind Z und Z' immer sehr wenig von einander verschieden, selbst an den östlichen und westlichen Enden der Karte. Daher läßt sich, Maclaurin's Lehrsatz zu Folge, setzen

$$Z' = Z + \frac{dZ'}{du} \cdot u + \left(\frac{dZ'}{du}\right)^2 \cdot \frac{u^2}{2} + \dots$$

und folglich auch

$$(6) \quad Z' = Z + u \cdot \sin^2 Z - \frac{u^2}{2} \cdot \sin 2Z \cdot \cos^2 Z$$

Es ist nicht schwer zu übersehen, daß man auch in endlichen Ausdrücken hat

$$\text{tang } (Z' - Z) = \frac{\sin Z \cdot \sin (Z - u)}{\cos^2 Z} \cdot \sin u : \left(1 + \frac{\sin Z \cdot \sin (Z - u) \cdot \cos u}{\cos Z}\right)$$

Ferner folgt aus der Eigenschaft der Projection, daß wenn K' die Projection von K ist, seyn müsse

$$K' \cdot \cos (Z - u \cdot \cos^2 Z) = K \cdot \cos Z$$

oder in eine Reihe entwickelt:

$$(7) \quad K' = K \cdot \left(1 - \frac{u}{2} \sin 2Z + \frac{u^2}{4} \sin^2 2Z + \frac{u^2}{2} \cos^4 Z, \dots\right)$$

6. Da der Winkel Z' um den Ψ vermindert ist, welchen der Meridian der Karte mit der Axe der Coor-

dinaten X macht, so hat man für das modificirte Azimuth Z

$$(8) \quad Z = Z' - \Psi = Z - \Theta - u \cdot \cos^2 Z$$

Wenn dieses modificirte Azimuth bekannt ist, so bedient man sich desselben als eines *Azimut de départ* um, nach Cassini's Art, die relativen Coordinaten aller trigonometrischen Punkte, die in einem Blatte der Karte vorkommen, zu berechnen, wobei man die Spitze des Winkels Z als Anfangspunkt dieser Axen, und diese selbst den Axen der Coordinaten X, Y parallel annimmt. Diese Methode beruht auf der Voraussetzung, daß alle in einem kleinen Raum enthaltenen trigonometrisch bestimmten Punkte, sich sehr nahe in einer und derselben Ebene befinden; welches sich ohne merkliche Fehler thun läßt, weil man immer unmittelbar auf der Karte die absoluten Coordinaten der Spitze eines Dreiecks erster Ordnung erhalten, und die Projection dieses Punktes für den Anfang der relativen Coordinaten aller andern in dem Blatte, auf welchem man das Terrain darstellen soll, enthaltenen secundairen Punkte nehmen kann. Jedes solches Blatt stellt bei einem Maßstabe von $\frac{1}{100000}$ tel, ein Rechteck von 8000 Meter Länge und 5000 Meter Breite vor.

7. Um die graphischen Operationen zu vereinfachen, nimmt man am füglichsten als Anfang der rechtwinkligen Coordinaten den Punkt, wo der mittlere Parallelkreis den Haupt-Meridian durchschneidet. Bezeichnet man diese neuen rechtwinkligen Coordinaten mit x, y , so ist, wie in die Augen fällt,

$$X = t \mp x, \quad Y = y$$

wobei das obere oder das untere Zeichen zu nehmen ist, je nachdem der Punkt M nördlich oder südlich

von dem neuen Anfangspunkte liegt. In diesem Falle hat man, kraft der anfänglichen Hypothese

$$t = a \cotg h : (1 - e^2 \sin^2 h)^{\frac{1}{2}}$$

wenn h die Breite des mittleren Parallelkreises, und e^2 das Quadrat der Excentricität der Erdmeridiane bedeutet. Folglich giebt in dieser Breite die Gleichung (4) $u = 0$; das heisst die Meridiane der Karte durchschneiden den mittleren Parallelkreis unter rechten Winkeln.

8. Das Differential $d\Sigma$, des zwischen zwei Meridianen und zwei Parallelkreisen enthaltenen Flächenraums, ist nur um ein Unendlich-Kleines zweiter Ordnung von dem Flächenraume des Sectors verschieden, dessen Bogen einer dieser Parallelkreise ist; das heisst, es ist, der obigen Bezeichnung zu Folge,

$$d\Sigma = \varepsilon, dR.$$

Das Differential $d\Sigma$ des auf der Erde enthaltenen Flächenraums, der diesem entspricht, ist aber

$$d\Sigma = s, da.$$

Folglich ist

$$d\Sigma = d\Sigma \text{ und endlich } \Sigma = \Sigma.$$

Daraus folgt, dass die Grössen (*aires*) auf der Erde befindlicher Flächenräume (*espaces*) in der Projection nicht verändert werden.

Dieses sind die vorzüglichsten Eigenschaften, welche die neue Karte von Frankreich haben wird. Die Ausführung derselben ist seit 1819 dem königl. Corps des *ingénieurs géographes militaires* anvertraut. Die zahlreichen geodetischen und topographischen Resultate, welche man seit jener Zeit schon erhalten hat, bezeugen, dass diese Karte, welche man nach einem Maßstabe von $\frac{1}{1000000}$ der wahren Grösse entwirft, in ihrer Art eines der schätzbarsten und nützlichsten Denkmäler seyn werde.

XI.

*Der gewanderte Stein bei Castle Stuart in Inverness-
Shire in Schottland;*

aus einem Schreiben des Herrn Th. Lauder Dick an den
Prof. Jameſon in Edinburg *).

Der Brieffteller hat dieſen *Travelled Stone* an Ort und Stelle unterſucht, und dort von Augenzeu- gen authentiſche Nachrichten einge- zogen über die in den dortigen Gegenden berufene Wanderung deſſelben. Der Fellenblock liegt auf dem ſandigen Strande einer kleinen Bucht bei Caſtle Stuart, und bei jeder Ebbe zieht ſich das Meer ziemlich weit von ihm zurück, in- deſſ die Fluth ihn wieder mit Waſſer umgiebt. Er iſt 6 bis 7 Fuß lang, 5 bis 6 Fuß breit, und 6 Fuß hoch; von dieſer Höhe iſt 1 Fuß in dem Sande eingefunken. In der Höhe von 1 Fuß über dem Sande hat er eine Art von Abſatz, indem er hier ringsumher unterwärts weniger ausgedehnt iſt; eine Geſtalt, die ihn zu ſeiner Wanderung vorzüglich geſchickt machte. Die Gebirgsart iſt offenbar die der wenigſtens 7 bis 8 engl. Meilen entfernten Fellen, in welche der romantiſche Cawdor ſein tiefes und enges Bett bei Cawdor-Caſtle in Nairn-Shire eingefchnitten hat, und zwar ein Conglomerat unregelmäßiger Stücke Granit, Gneuß,

*) Aus dem eben erſchienenen dritten Bande der Schriften der
Wernerſchen Geſellſchaft ausgezogen von Gilh.

Quarz und anderer Urgebirgsarten, die durch stark verhärteten eisenkühligigen Thon zusammen gekittet sind. Ehemals lag dieser Felsenblock 260 Yards (780 engl. Fuß) weiter nach OSO zu, wo jetzt ein Gränzpfehl steht, und diente zum Gränzstein. In der Sonnabend-Nacht vom 19ten auf den 20sten Februar 1799 verschwand er von dieser Stelle und fand sich, als es Tag wurde, an seine jetzige Stelle versetzt. Ein Augenzeuge, der See-Müller von Petty, der den Stein von seinem Fenster aus vor Augen hatte, gab darüber Hrn Lauder Dick folgende Auskunft.

Bei dem damals herrschenden starken und lange dauernden Froste, war der größte Theil der kleinen Bucht zugefroren, und wahrscheinlich mochte sich das Eis um den Stein bis an den Vorsprung angehäuft haben, da das süße Wasser des Bergstroms, welcher bei Casile-Stuart fließt, sich dicht bei dem Steine in das Meer ergoß. Der Müller versichert damals das Eis gemessen, und es bis auf 18 Zoll dick gefunden zu haben. Zur Zeit der Ebbe blieb der Sand umher mit dieser mächtigen, an dem Steine fest gefrorenen Eismasse bedeckt.

In der Nacht vom 19ten auf den 20sten Februar war um Mitternacht volle sehr hohe Fluth. Und gerade um diese Zeit erhob sich ein Orkan mit Schneegestöber, von einer Heftigkeit, wie sie niemand dort erlebt hatte. Es stürmte, nach des Müllers Angabe, von Dolcrofs-Casile her, und gerade das ist, wie Hr. Lauder Dick mittelst eines Taschen-Kompasses fand, die Richtung, in welche der Stein über den Strand hin gewandert ist. Noch jetzt ist der ungeheure Orkan des *Blowing Saturday* im Andenken der Lente.

Als Sturm und Schneegestöber sich gelegt hatten, und die Aussicht quer über die Bucht wieder frei war, lag der Felsenblock nicht mehr an der alten Stelle, sondern der Gränze der Ebbe weit näher (*much nearer to the low-water mark*), da wo er sich noch jetzt befindet. Die ganze Nachbarschaft kam nun herbei um das Wunder zu sehen; die Spur der Wanderung war damals in dem Sande sehr deutlich wahrzunehmen.

Dasselbe bestätigte Hrn Dicke einer seiner Freunde, der den Stein den Tag nach der Wanderung selbst gesehen hatte. Dieser war damals noch mit einer Eischolle umgeben, und der Sand zwischen der alten und der neuen Stelle in gerader Linie aufgewühlt. Es hatte also offenbar das Eis in diesem hohen Wasserstande den Stein etwas gehoben, und die abfließende Ebbe, unterstützt von dem ungeheuren Sturme aus OSO, ihn fortgeführt, ungeachtet der untere Theil desselben durch den Sand hindurch gezogen werden mußte *).

*) Noch stehe hier aus einem Aufsatze des Hrn Stevenfon, Ingenieurs der Leucht-Thürme in Schottland, über das Bette der Nordsee, die Notiz, daß er häufig Gelegenheit gehabt hat an der Mündung des *Firth of Forth* sich zu überzeugen, daß die Fische bei stürmischem Wetter auf den Fisch-Bänken verschwinden, welches beweise, daß während Sturmes der Boden des Meeres bis in Tiefen von 30 oder 40 Faden aufgewühlt werde. Seit der Errichtung des Bell-Rock Leuchthurms auf einem von Wasser bedeckten Felsen in der See, 12 engl. Meilen von Arbroath in Forfair Shire, sind mehrmals während Stürme Felsenblöcke (*drift stones*) bis 30 Cubikfuß groß und an 2 Tonnen Last wiegend, aus der Tiefe auf den Felsen geworfen worden. Die im Leuchthause Wohnenden nennen sie *travellers*.

XII.

Einiges aus den Nord-Amerikanischen Freistaten.

1. Aus Briefen des Prof. Rafinesque zu Lexington *).

Die ungeheuren *Thäler*, in welchen die großen Ströme in den westlichen Vereinigten Staaten fließen, waren ursprünglich deren Bett, und bestehen bis in großer Tiefe aus Anschwemmungen, die bis an die ehemaligen jähren Kalk-Ufer reichen. Die horizontalen Kalklagen sind zu einer Zeit, als sie noch weich oder im Zustande vom Schlamm waren, vom Wasser ausgehöhlt worden, und werden dieses an einigen Orten noch jetzt. Am Mississippi findet man Schlamm und Kalkmergel, der sich an der Luft zu Kalkstein erhärtet. Diese Lagen sind oft bis 500 Fuß Tiefe unter dem Niveau der Ebenen voller Meer-Verfeinerungen.

Wo an die Kalkstein-Region der Staaten von Kentucky und von Ohio, westlich die Region des Sandsteins stößt, stehen in Gruppen, selten einzeln, vollkommen konische oder halbkugelförmige *Hügel*, die wie Vulkane aussehen, aber ganz aus horizontalen Lagen Flötz-Sandstein, selbst Kalk-Sandstein bestehen, in denen einige Verfeinerungen zerstreut sind, und die auf Lagen blättrigen Thonschiefers stehen, durch die sie von dem unter ihnen liegenden Kalkstein getrennt sind,

*) Ann. gen. d. sc. nat. t. 7 p. 367.

Diese Hügel steigen bis 600 Fuß Höhe über die Ebenen an, enthalten dann und wann Adern von Kiesel-schiefer, von Quarz und von Kalzedon mit Versteinerungen, ziehen sich in mehreren Ketten in Kentucky hinein, und trennen die obern Theile der Becken der Flüsse Kentucky, Green und Cumberland von einander.

Bei den heftigen Gewittern dieser Gegenden, welche Aeste des Passatwindes herbei führen, die von den Polarwinden zurück getrieben werden, habe er, sagt Hr. Raffinesque, schon achterlei Arten von electrischen Explosionen beobachtet: büschelförmige Blitze, directe, kugelförmige, wie Kometen, wie Sonnen, gabelförmige, verschleierte, und zitzenförmige (*éclairées aréolés*). Die Richtung des gewöhnlichen Zig-Zag-Blitzes ist bald herab-, bald herauf-fahrend oder horizontal, schief oder wieder aufsteigend. Die electrischen Entladungen finden, nach ihm, auf sechzehn verschiedene Weisen Statt, je nachdem sie von den Wolken, von Meteoren, von der Luft, von der Erde oder vom Wasser ausgehen, und von einem dieser Gegenstände nach dem andern fahren. Sie gehen häufig von der Erde aus, und es sind Thiere getödtet worden durch Eindringen der Electricität unter ihren Bauch.

2. Aus öffentlichen Blättern.

Die Hauptstadt des neuen Staats *Missuri*, Namens *Franklin*, wurde 1816 angelegt, und hatte Ende des Jahres 1819 schon 12000 Einwohner. Der Boden dieses Staates ist flach, gegen die Flüsse jedoch so hoch gelegen, daß Sümpfe und Moräste fehlen, die Einwohner nicht an Wechselfiebern leiden, und das Klima

das gesündeste und anmuthigste ist. Der leichte, äußerst fruchtbare Boden ist durchgängig schwarz wie Schießpulver; man ärndtet von $\frac{3}{4}$ eines sächsischen Ackers im Durchschnitt wenigstens 50 Scheffel Korn oder 30 Scheffel Weizen, an manchen Stellen selbst das Doppelte; und $14\frac{1}{2}$ Pfund schwere Runkelrüben, 40 Pfund schwere Wasser-Melonen, $4\frac{1}{2}$ Fuß lange Pastinake etc., sind nichts Seltenes. Holz giebt es in der Nähe der Niederlassungen wenig; unerschöpfliche Steinkohlen-Gruben ersetzen dasselbe. In der Jahrszeit, wo in den Küsten-Provinzen nasse Luft und Nebel herrschen, hat man am obern Missouri den lieblichsten Sonnenschein, und vom September bis zum Februar fallen nur wenig Regen und Schnee und in unbedeutender Menge, und ist der Himmel fast immer wolkenleer und die Luft rein. Im November wehen starke Süd- und Süd-Ost-Winde, und wenn dann die Wiesen brennen, ist die Luft durch Rauch und Pflanzen-Afche verdüstert.

In Neu-York sind 10 *Dampf-Bote* zum Transport von Reisenden nach Philadelphia, nach Boston und nach Albany, und 2 Dampf-Fähren zum Uebersetzen von Wagen und Pferden nach Neu-Jersey und nach Long-Island im Gange. In Neu-Orleans rechnet man daß über 50 Dampf-Bote von verschiedenen Größen, sich mit der Fracht-Fahrt auf dem Mississippi und seinen großen Nebenflüssen nach Neu-Orleans beschäftigen; auch dienen Dampf-Boote zur Küstenfahrt; zusammen genommen sollen sie 7306 Tonnen laden.

Eine unter $38^{\circ} 39'$ Breite, an der sogenannten Enten-Bucht (*Duck Creek*) entdeckte Steinöhl-Quelle,

kömmt aus einer Art von Brunnen, der 42 Fuß tief und 3 Fuß breit ist. Das Steinöhl kömmt sprudelnd herauf, und fließt durch eine Rinne in die kleine Bucht. Wöchentlich kann die Quelle 5 Fässer voll Steinöhl liefern. Das Wasser der Bucht ist damit bis auf 3 engl. Meilen von der Quelle bedeckt, und im Brunnen scheint das Oehl 3 Fuß hoch und auf salziges Wasser zu stehen. Ein Knabe wollte versuchen ob es brenne; beim Annähern eines Feuerbrandes entzündete sich augenblicklich die ganze Oberfläche des Wassers, und die Flammen schlugen 300 Fuß aufwärts. Noch jetzt sieht man 100 Fuß hohe Bäume, die bis in den Gipfel davon verbrannt worden sind.

XIII.

*Anfang der Regenzeit in Guinea *)*

„Am 4 Mai 1818, um 5 Uhr Nachmittags, kündigte ein fürchterlicher Donnererschlag das Beginnen der Regenzeit an. Alle Einwohner traten bei diesem schrecklichen Getöse aus ihren Hütten. In Osten zeigte sich wie ein dichter Nebel, der die höchsten Berge dem Blicke entzog. Das Gewitter näherte sich; eine ungeheure Masse Wassers zog, vom Luftzuge getrieben, heran, aber langsam, so daß ich noch Zeit hatte

*) Aus Voyage dans l'intérieur de l'Afrique, aux sources du Sénégal et de la Gambie, fait en 1818 par ordre du gouv. français, par G. Mollien. 2 Voll. 8. Paris 1820.

meine Hütte zu verlassen und mich in eine fester gebaute zu flüchten. Kaum befand ich mich aber in ihr, so stellte sich mir das furchtbare Schauspiel einer Südluth vor Augen. Der Regen stürzte in Strömen herab; Hagel gefellte sich dazu, und machte die Thiere, die sich für ihn nicht zu schützen wußten, vor Schmerzen schreien; und in einem Augenblicke war die Erde mit Wasser bedeckt. In unserer gemäßigten Zone hat man keinen Begriff von der Menge von Regen, welche in den zwischen den Wendekreisen gelegenen Gegenden Afrikas während *sechs* Monate des Jahres herabfällt. Es sind Wassergüsse, die sich ununterbrochen herabstürzen. Die außerordentliche Feuchtigkeit, welche sie in der Luft verbreiten, ist das größte Hinderniß, welches sich dem Ausbreiten der Europäer in diesem Welttheile entgegensetzt, durch die Krankheiten, welche sie in ihnen erzeugt.“

XIV. *Die Holzfische zu Alpnach in der Schweiz.*

Die von dem Zimmer-Meister Rupp vor einigen Jahren angelegte Holz-Leitung, oder sogenannte Holzrutsche, um die unbenutzten Wälder auf dem Pilatus-Berge zur Reufs und weiter zum Rhein zu führen, woran 160 Menschen 1½ Jahre gearbeitet hatten, wozu 25000 Stämme verbraucht worden waren, und die 2 Meilen weit, zum Theil über tiefe Schlünde fortlief, (vergl. diese Annal. Jahrg. 1819 St. 5 od. B. 62 S. 102) besteht nicht mehr, und kaum sieht man davon noch Spuren an den Felswänden des Pilatusberges hängen. Die Nachfrage nach Schiffbauholz hat nach dem Frieden so nachgelassen, daß der geringe Absatz die Kosten des Fallens und des Transports der Bäume nicht mehr deckte, daher das Unternehmen aufgegeben werden mußte. Vorzüglich hatte Buonaparte's Schiffbau zu Antwerpen die Nachfrage so gesteigert.

METEOROLOGISCHES TAGEBUCH

FÜR DEN MONAT AUGUST 1831; GEFÜH

TAG	BAROMETER bei +10° R.					THERMOMETER R. frei im Schatten					THERMOMETROGRAPH		SAUS
	8 MORG. p. Lin.	12 MIT. p. Lin.	2 NACHTS p. Lin.	6 ABDS. p. Lin.	10 NTS. p. Lin.	8 UHR	12 UHR	2 UHR	6 UHR	10 UHR	NACHTS VORHER	TAGS	
1	555, 08	55, 00	54, 80	54, 45	54, 38	+15, 0	+18, 0	+20, 2	+19, 0	+15, 7	+11, 4	+14, 9	99
2	55 97	54 56	54 50	55 10	55 58	15 5	16 6	17 8	16 2	15 4	11 4	13 0	100
3	55 34	55 29	55 05	54 97	54 85	11 8	14 4	15 5	15 6	12 6	10 0	17 9	96
4	55 51	55 52	55 40	55 28	55 78	11 7	15 4	15 2	14 0	11 2	8 5	17 9	79
5	56 32	56 19	56 04	55 60	55 80	12 7	15 8	16 7	17 5	12 6	6 9	22 0	78
6	55 40	55 22	54 59	55 66	55 68	14 0	18 9	19 2	19 9	12 8	5 8	25 2	76
7	55 36	55 48	55 45	55 55	55 77	15 4	15 2	17 2	15 5	12 6	7 7	25 1	100
8	55 69	55 30	55 02	54 41	51 95	11 5	14 2	15 3	15 5	11 5	5 7	17 5	96
9	50 71	50 09	50 00	49 56	49 80	11 5	15 1	15 8	14 0	12 4	10 0	17 0	98
10	50 15	50 41	50 42	50 64	50 80	14 5	15 5	15 7	14 5	11 9	10 0	17 4	80
11	51 54	51 61	51 71	51 62	51 27	13 6	16 6	17 8	12 2	12 5	9 5	18 9	87
12	52 84	52 22	52 87	52 80	53 24	15 4	16 0	18 7	15 2	12 4	9 2	19 0	70
13	55 61	55 68	55 72	55 77	54 18	11 2	14 7	15 5	15 8	10 8	9 4	15 5	91
14	55 54	52 90	51 20	51 02	50 95	12 6	15 1	16 7	14 8	12 5	8 4	18 5	80
15	51 17	51 22	51 56	52 41	53 59	12 8	14 6	14 1	12 4	11 8	10 2	17 5	92
16	55 56	55 34	55 98	56 51	56 82	12 0	14 7	15 6	15 2	11 6	10 0	17 5	92
17	56 30	56 17	56 24	55 99	55 91	12 2	16 5	15 6	14 7	13 5	8 8	17 2	97
18	54 70	54 55	54 06	54 36	55 19	14 8	15 7	17 4	14 9	12 9	11 2	18 5	100
19	56 57	56 76	56 75	57 02	57 52	12 2	15 0	15 2	13 7	10 9	9 4	20 6	82
20	57 91	57 95	57 87	58 14	57 81	12 5	17 3	18 7	16 0	12 4	7 0	21 0	82
21	57 75	57 52	57 14	56 68	56 80	15 7	20 9	21 9	20 8	15 1	8 0	25 4	88
22	57 01	56 75	56 34	55 91	55 95	14 6	19 7	20 8	18 8	15 5	8 1	24 0	96
23	55 35	55 69	55 51	55 59	55 29	12 7	18 1	19 4	18 1	14 9	8 5	20 4	85
24	55 17	54 82	54 56	53 99	54 08	12 7	20 0	20 7	20 0	15 9	8 5	22 5	82
25	55 66	54 17	55 08	52 87	53 22	15 0	22 6	23 5	18 4	15 9	9 5	24 5	86
26	55 61	55 57	55 19	55 19	55 52	12 4	16 7	18 2	15 8	11 9	9 4	18 0	96
27	55 25	55 81	55 92	55 94	56 37	8 8	12 0	13 4	15 0	8 2	7 1	14 5	68
28	56 32	56 00	55 70	55 18	54 97	10 0	14 2	14 8	15 0	11 7	6 7	15 0	75
29	55 15	55 18	55 06	54 99	55 31	10 0	16 0	16 0	14 8	10 7	6 5	17 2	68
30	54 86	54 14	53 67	52 62	52 55	10 9	16 5	17 0	16 5	15 8	6 0	18 5	70
31	51 72	51 25	51 17	50 97	51 27	+13 4	+16 8	+16 5	+14 1	+15 0	+9 0	+17 9	81
Med	554 491	54 596	54 172	54 077	54 269	+12 79	+16 45	+17 25	+15 80	+12 65	+8 76	+19 50	86

Tägliche Veränderung

Zeit	des Barometers	des Thermometers	des Hygrometers
8	m - 0,0097	m - 0,019	m + 15,01
12	Fallen Tags = 0,0097	Zu- nahme	m + 0 50
2	m - 0, 237	m	m + 1 60
6	m - 0, 317	Ab- nahme	m + 19 13
10	m - 0, 125	m	

Einfluss der Winde auf den Stand

Mittel des Monats =
 Mittel bei 19 gelind, nördlichen W.
 bei 32 bisweil, leb. östl.
 bröck. +3 theils starken süd.
 ach. 60 theils lebhaft westl.
 teten 1 Windstillen
 Max. am 20. 6 U. (25.8 U.) 18.8
 Min. am 9. 6 U. (27.10 U.) 29.2
 grösste Veränderung
 Nach d. Thermograph wirkli. Max. =

Erklärung der Abkürzungen in der Witterungs-Spalte. ht. heiter, sch. schön, vr. vermisch-
 dig oder Wind, str. stürmisch, Höhrch, Höherough, Sch. Schnee, Sand. Schneeflocken, Kl. Reif, Schl. S.

PHYSISCHES TAGEBUCH DER STERNWARTE ZU MÜNCHEN JULI 1821; GEFÜHRT VOM OBSERVATOR

im Schatten		THERMOMETROGRAPH		SAUSS. HAAR-HYGROMETER bei +10° R.						W
UHR	10 UHR	NACHTS VORHER	TAGS	8 UHR	12 UHR	2 UHR	4 UHR	10 UHR	TAGS	
15 0	+15,7	+11,4	+24,9	99,9	90,2	67,9	85,2	100,0		W
16 2	13 4	11 4	18 0	100 0	100 0	82 7	86 9	97 9		S NW
15 6	12 6	10 0	17 9	96 3	84 3	92 8	67 4	90 7		NW.
14 0	11 9	8 5	17 9	79 8	61 6	57 2	51 3	80 7		NW
17 5	12 6	6 9	22 0	78 9	54 5	52 6	50 4	82 9		NW
19 9	14 9	5 8	25 2	76 2	57 6	59 3	59 0	100 0		O. SO
15 3	12 6	7 7	25 1	100 0	93 9	83 5	77 9	99 4		NW
15 3	11 5	9 7	17 3	96 9	85 9	75 1	81 8	99 5		NW.
14 0	12 4	10 0	17 0	98 8	86 2	81 3	100 0	98 2		SW
14 3	11 9	10 0	17 2	80 0	57 0	60 1	66 5	87 1		SW
12 8	12 5	9 5	18 9	87 2	64 1	60 8	77 5	99 5		sw. SW
15 2	12 4	9 2	19 0	70 7	57 2	52 0	60 8	81 9		SW. N
15 8	10 8	9 4	15 5	91 2	62 0	61 4	61 0	85 0		NW
14 8	12 3	8 4	18 5	80 1	67 5	62 2	78 6	95 8		W. SW
14 4	11 8	10 2	17 5	92 9	88 8	97 8	95 2	98 2		S. W
15 2	11 6	10 0	17 5	92 5	63 1	61 4	56 2	88 9		NW. W
14 7	15 5	8 8	17 2	97 6	84 5	88 9	100 0	100 0		NW. W
14 9	12 9	11 1	18 5	100 0	100 0	96 6	96 8	97 9		SW. W
13 7	10 9	9 4	20 6	82 2	60 7	55 3	61 1	76 9		NW
16 0	12 4	7 0	21 0	82 4	57 4	57 2	78 4	90 4		SW. S
20 2	15 1	8 0	23 4	88 5	57 6	52 6	45 3	85 6		SO. O
18 2	15 8	8 1	24 0	96 5	80 6	65 6	45 0	76 7		N. NW
18 1	14 9	8 5	20 4	85 6	57 6	74 9	67 8	60 5		NW. N
20 0	15 9	8 3	22 5	82 9	56 0	54 6	74 8	84 1		NO. SO
18 4	15 9	9 5	24 5	86 0	59 2	81 3	85 9	97 9		S. SW
15 8	11 9	9 4	18 0	96 7	76 7	75 5	75 7	98 2		NW
15 0	8 2	7 1	14 5	68 7	45 8	44 7	33 8	63 7		NW
15 0	11 7	6 7	15 0	75 7	49 11	88 7	49 5	74 2		NW. S
14 8	10 7	6 5	17 2	68 0	45 3	44 0	43 7	64 7		SO. O
16 3	13 8	6 0	18 3	70 9	55 0	57 5	66 3	85 4		O. SO
14 1	+15 0	+9 0	+17 9	81 7	75 6	85 7	93 7	94 1		S. SO
15 80	+12 65	+8,75	+19,50	86,85	69,15	68,65	70,25	87,75		nord

Einfluss der Winde auf den Stand des			Barometers	Thermomet.	Hygrometer
	Mittel des Monats = m =		334 ¹¹ , 281	+140,99	760,53
Wetter	Mittel 19 gelind. nördlichen Winden		m + 1, 126	m + 0, 81	m - 5, 16
	bei 32 bisweil. leb. östl.		m + 0, 370	m + 0, 48	m - 6, 05
Abnahme	beob. +3 theils starken süd.		m + 1, 349	m + 0, 47	m + 5, 95
	ach. 60 theils lebhaft westl.		m + 0, 349	m - 0, 80	m + 0, 51
	teilen 1 Windstillen		m + 3, 858	m + 2, 69	m + 5, 84
Zunahme	Max. am 20. 6 U. (25. 8 U.) 18. 8 U. =		m + 3, 859	m + 8, 51	m - 23, 47
	Min. am 9. 6 U. (27. 10 U.) 29. 2 U.		m - 4, 723	m - 6, 79	m - 32, 56
	größte Veränderung		8, 582	15, 30	56, 03
Nach d. Thermograph wirl. Max. = + 24,9; Min. = - 5,8; gr. Veränd. = 19,0					

ht. heiter, sch. schön, vr. vermisch, tr. trüb, Nb. Nebel, Th. Thau, Dt. Duft, F. Sch. Schneeflocken, Af. Reif, Schl. Schloosen, Rgt. Regenbogen, und Mg. Morgenroth.

E ZU HALLE,

VATOR DR. WINCKLER.

10 ⁰ R.	WINDE		WITTERUNG		ÜBER- SICHT. Zahl der Tage.
	TAGS	NACHTS	TAGS	NACHTS	
0 0	W	SO	sch. Gwitt. in W.	vr heftig lig.	Better
7 9	S NW	NW	tr. Rg. Abr. wd. Gw	tr. Rg.	schön
0 7	NW. SW	W	tr. Rg. Abr.	sch.	verm.
0 7	NW	NW	sch. Mrg. Abr. wd.	ht.	trüb
0 9	NW	SO	ht. Mrg.	sch.	Nebel
0 0	O. SO	SO	sch. Mrg. Abr.	vr.	Hoher.
0 4	NW	NW	tr. Mrg. Rg. Abr.	vr.	Duft
0 5	NW. S	W	tr. Rg. Gw. u. Sch.	tr. Rg.	Regen
0 8	SW	SW	tr. Rg. wdg	tr. sturm.	Schloss.
7 1	S	SW	vr. Mrg. Abr. wd	tr.	Gewitt.
0 5	SW. SW	NW	vr. Abr. wdg	sch.	windig
0 9	SW. N	NW	vr. Mrg.	tr.	sturm.
0 5	NW	W	tr. Abr. wdg	tr.	Nächte
0 8	W. SW	S	vr. Mrg. wdg	tr. Rg. wdg	heiter
0 3	S. W	W	tr. Rg.	tr.	schön
0 9	NW. W	W	sch. Abr.	ht.	verm.
0 0	NW. W	SW	tr. Rg.	tr. Nbl	trüb
0 9	SW. W	NW	tr. Nbl Dst Rg.	tr.	Nebel
0 9	NW	W	vr. Mrg. Abr.	ht.	Regen
0 4	SW. S	SO	ht. Mrg. Abr. stw Nbl	ht.	Blitze
0 6	SO. O	O	ht. Mrg. Abr.	ht.	windig
0 7	N. NW	W	sch. Mrg. Nbl Höhr. Ab	ht.	sturm.
0 3	NW. N	NO	sch. Mrg. Abr.	ht.	Mgth
0 1	NO. SO	O	ht. Mrg. Höhr. Abr	ht.	Abth
0 9	S. SW	S	sch. Mrg. Abr. Gw. in O	vr. sthl. i. W. S. O	
0 8	NW	NW	vr. Abr. wdg	tr. Rg. wdg	
0 7	NW	NW	sch. desgl.	ht.	
0 3	NW. SO	W	tr. Höhr.	tr.	
0 7	SO. O	O	sch. Mrg. Abr. wdg	ht. wdg	
0 4	O. SO	SO	desgl.	tr.	
0 1	S. SO	SO	tr. Nbl Rg. Abr. wd	tr.	

75 nord - westl. Anzahl der Beob. an jedem Instrum. 185

Berechnung der absoluten Höhe von Halle über dem Meere, aus den Mittags-Beobachtungen des Monats August:			
Baromet.	Thermomet.	Höhe	
37 Beob. im ganzen Mon.			
geb. d. Mittel = m =	334 ^m , 394	+ 160, 45	300 Füs. 384
dav. sind 7 bei nordl. Wd	m - 1, 099	m - 2, 25	m + 83, 568
+ bei östlich. -	m + 0, 970	m + 0, 83	m - 71, 370
10 bei südl. -	m - 1, 426	m + 0, 64	m + 112, 700
16 bei westl. -	m + 0, 733	m - 0, 09	m - 58, 020
= 19, 10			

Di, Duft, Rg, Regen, Gw, Gewitter, Bl, Blitze, wdg, oder Wd, windig, Morgensroth, Ab, Abendroth

Vom 1 bis 6 Aug. Am 1. Nachts stark Reg. Vormittg in Cirr. Str., dann, hohe weiße Cum. auf heit, Gew. in W; bei scharf. o. und Wolkenzug aus W son. ab, eins nach O, das andere nach SW, letzterm f. heftiges ununterbrochenes Donnerrauschen, stark hier gelind., fern schrf., Reg. Um 9 U. ist das G. in N zurück nach NW gezogen, dann Auflös. in C. Am 2. Nachts stirk. Reg. früh $\frac{1}{4}$ stirk. Gwtt. in W, heftig, Donner u. Blitze mit Reg. Das Gwtt. geht dorthin sich verlierend, Vormittgs dann bed. und noch um 2 U. wieder Gwtt. in SW bei einz. Donnend; Abds viel Cirr. Str. und Nachts wolk. bed. Cum. auf heit, Grunde und Nachts fast heiter, Vorab, sondern sich Cirr. Str. mehr und mehr, rund nur gering noch am Horizont und die Nacht ist es in der Erdferne. Am 5. heit, doch Mittgs einige Abds bedünstet. Am 6. Spur von Cirr. Str. früh Himmel, Abds überall und stärker, Spät-Abds schene Cirr. Str. mit reich besternten Stellen. Um Viertel des Mondes ein.

Vom 7 bis 13. Am 7. nach Mrgroth nehmen Cirr. 6 U. dicht, von 7 ab Reg. bis Mittg in Schauern a. und Nachts oben einige heit. Stelle. Am 8. Nachts viel Cirr. dann und Mittgs in W Gwttformat., von W herüber bei stark. Donner und heft. Reg. der n. Schritt südl. aber wenig, mit Schlossen gemengt nach o. gegen S und später wechseln viel Cirr. bis 8 U. schrf. Reg. dann bed., um 6 Regsch. in Cum. modif. über heit. Grund ziehend, Abds und Nachts bed. Am 11. viel Cirr. Str. früh, Mittern. in große Cirr. Str., Abds Cum. und später kl. Cum. und Cirr. Str. über heit. Grund, dann verdecke die Abds stark wird. Am 13. gleiche Decke dem Tags Cirr. Str. und matte Cum. darüber geht ist Vollmond.

BEMERKUNGEN

nach Howard's System der W.

Vormitts modific. sich gleiche Decke auf heit. Grunde. Nachmitts Gwttformat. aus W sondern sich um 7 U. zwei Gwtt. letzterm folgt die ganze Wolkenbildung; then, starke Blitae, um 8 am heftigsten, U. ist das Gewtt. über S u. SO, und das außßf. in Cirr. Str. und viel heit. Stellen. Gwtt. in W, das sich herüber zog, um 4 U. Gwtt. geht durch das Zenith nach O, nn bed. und Regensch., Mitts und auch einz. Donner und schrf. Reg. nach S zie-wolk. bed. Am 3. bis Abds bed., dann heiter, Vormitt. Rgfh. Am 4. von früh mehr, runden sich Nachmitts, stehen Abds Nacht ist es heit. Heute stehet der Mond mitts einige kl. Cirr. Str. am Horiz., des r. Str. früh, belegt Mitts den ganzen S-Spät-Abds aber, wechseln große verwa-stellen. Um 3 U. 5' Morg. tritt das erste

amen Cirr. Str. schnell zu und bed. um Schauern anhaltend, bis Abds dann bed. Am 8. Nachts Reg. Vormitts in Schauern, format., von $\frac{1}{2}$ 3 ab zieht das Gewtt. aus Reg. der nach N. hin und hier stark, 50 un gemengt ist. Das Gewtt. verliert sich viel Cirr. Str. und lichte Stellen. Am 9. Rgfh. Am 10. früh Cirr. Str., Mitts end, Abds auf gleicher Decke Cirr. Str. r. früh, Mitts wolk. bed., dann Sonde- und später fast heit. Am 12. bis Mitts l, dann verbreitet sich schnell eine dünne gleiche Decke ist nur Abds wolk. nach-larüber gezogen. Heute um 3 U. 2' Abds

Vom 14 bis 20. Am scharfe Cum., Ab Am 15. Nachts Reg. Cirrus besetzten G hat sich bis Mittag Nachts, bei noch e Regensch. und Neb 10 bis 11 scharf. I wolk. Bed. modifi fast ganz verschw 7 U. 43' Morg. er

Vom 21 bis 27. A rauch und Cirr. S Abds und Nachts l dann heit. und w kl. Cirr. Str., Ne sen entsteht Gew Donner in S und heit. mit ziehende sonst bed., von 8 früh überall dün und Abds wie N mit einer, hier i Vom 28 bis 31. A Nbl, wie Nachts, g Grund, Abds ru terbaum aus SO hohem Cirr. Str. Nachts ganz und 2 bis 3 U. gelind

Charakteristik des
ist der Temperat
und weiliche W

EMERKUNGEN

ard's System der Wolken.

che Decke
wtformat.
wei Gwtt.
kenbildung;
heftigsteu,
O, und das
eit, Stellen.
g, um 4 U.
h nach O,
s und auch
nach S zie-
bed., dann
e, von früh
ehen Abds
der Mond
Horiz., des
ganzen S-
osse verwa-
ut das erste
nd bed. um
s dann bed.
e Schauern,
Gewtt. aus
er stark, so
verliert sich
len. Am 9.
Str., Mitts
e Cirr. Str.
ann Sonde-
s, bis Mitt
eine dünne
wolk, nach-
5 U. 2¹ Abds

Vom 14 bis 20. Am 14. Vormitts einz. Cirr. Str. auf heit. Grunde, Nachmitts scharfe Cum., Abds und Nachts bedecken beide Wolken-Gattungen fast gänzlich. Am 15. Nachts Reg., fast stets bed. Tags, nur Nachmitts in N und O Cum. über Cirrus besetzten Grund, Vormitts und um 1 U. Regensch. Am 16. wolk. Bed. hat sich bis Mittag in Cirr. Str. zertheilt, diese werden einzeln, und Abds wie Nachts, bei noch einzelnen, fast heiter. Am 17. bed., Mitts fein Reg., Nachmitt. Regensch. und Nachts Nbl. Am 18. bed., bis gegen 8 U. Reg. Nbl. und Duft von 10 bis 11 scharf. Regensch. Der Mond siehet heute in seiner Erdnähe. Am 19. wolk. Bed. modifiz. sich bis Nachmitts in stark verwaschene Cirr. Str., die Abds fast ganz verschwunden sind, Nachts heiter. Am 20. heit., früh etws Nbl. Um 7 U. 43¹ Morg. ereignet sich das letzte Monds-Viertel.

Vom 21 bis 27. Am 21. heit. Am 22. früh Nbl und Stratus in SW, dann Höhenrauch und Cirr. Spur, Mitts wenig kl. Cirr. Str., Nachmitts matte Cum. in S, Abds und Nachts heit. mit bedünst. Horiz. Am 23 u. 24. früh dünn verschleiert, dann heit. und wie am 22. Am 25. früh stark. Nbl, dann heit., Mitts wenig kl. Cirr. Str., Nachmitts Cirri die sich bald in Cirr. Str. umwandeln; aus diesen entlethet Gewttformat. in W die nach O sich ziehet; von 5 bis 6 schwach Donner in S und bis nach 10 heftige Blitze in SW, S und SO, hier, oberhalb heit. mit ziehenden Cirr. Str. Am 26. nur Mitts Cirr. Str. auf heit. Grunde, sonst bed., von 8 bis 9 etws, von 10 ab heftig Reg. Am 27. Nachts stark. Reg., früh überall dünne, weisse Cirr. Str., Mitts stehen sie klein auf heit. Grunde und Abds wie Nachts ist es heit. Um 4 U. 9¹ Abds tritt der Neu-Mond ein, der mit einer, hier inoffen sichtbaren, Sonnenfinsterniss vergesellschaftet ist.

Vom 28 bis 31. Am 28. wolk. Bed. wird Tags dichter, und ist Abds, wo stark. Nbl, wie Nachts, gleichf. Am 29. früh kl. Cirr. Str., Mitts kl. Cum., oben heit. Grund, Abds rüdl. geforderte Cirr. Str. und Nachts heit.; früh siehet ein Wetterbaum aus SO nach dem Zenith hin sich erstreckend. Am 30. früh heit., mit hohem Cirr. Str. Damm in W, Mitts und Abds bedecken Cirr. Str. meist, Nachts ganz und nur Nachmitts oft heit. Stellen. Am 31. stets wolk. bed., von 2 bis 3 U. gelinder Regen.

Charakteristik des Monats: Bei vielen schönen Tagen warm und trocken, doch ist der Temperatur-Wechsel zwischen Tag und Nacht bedeutend; mäßige nord- und westliche Winde wehen oft anhaltend.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1821, ZEHNTES STÜCK.

I.

*Gegen-Bemerkungen über die von Hrn Touffaint
von Charpentier aufgestellte Erklärung des Vor-
wärtsgehens der Gletscher,*

VON

ESCHER, Linth-Präsidenten; *)

mit einigen nachträglichen Bemerkungen von Gilbert.

Herr Bergrath Touffaint von Charpentier, in Schlessien, hat in seiner Reisebeschreibung durch die Schweiz und Italien; die von Benedict de Saussure zuerst umfassend entwickelte Naturgeschichte der Gletscher zu widerlegen gesucht, und dagegen eine neue Erklärung über das Vorwärtsgehen der Gletscher aufgestellt. Diese neue Erklärung [hatte er schon zuvor in einer Vorlesung vorgetragen, welche er in einer naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Breslau hielt, und

*) Es ist dieses der in St. 5 S. 101 in dem Briefe des Hofr. Horner in Zürich erwähnte, eben so interessante als belehrende Aufsatz, aus dem Mai-Blatte der erwähnten Zeitschrift. G.

diese ist im Auszuge] ohne weitere Prüfung in Gilbert's Annalen der Physik [J. 1819 St. 12. od. B. 63 S. 388] aufgenommen worden, und aus ihnen in den Naturwissenschaftl. Anzeiger der allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften übergegangen. Es dünkt mir daher nun doch Zeit zu seyn, diese neue Gletscher - Theorie etwas genauer zu prüfen, und diese Prüfung dem Publikum mitzutheilen *).

Hr. Touss. von Charpentier erkennt die von Saussure so deutlich erklärte Vorwärts-Bewegung der Gletscher an, welcher sonst auch schon von flüchtig beobachtenden Reisenden ganz widersprochen worden ist, und giebt zu: „dafs sie mit ihrem Wachsthum (oder „ihrer Nahrung) in innigem Verhältnisse stehe, und „eine Folge davon sey.“ Saussure, Kuhn, Ebel und andere schweizerische Naturforscher, suchten den Grund dieses Vorrückens der Gletscher aus höheren ganz vergletscherten Thälern in die tiefern, bewohnten Thalgrün-

*) Als ich Hrn Bergrath von Charpentier's Vorlesung, um sie für die Annalen zu benutzen, von ihm erhielt, war ich eben mit dem Aufsatze des Pater Biselx, Prior des Hospices auf dem St. Bernhardsberge, „über den Schnee, die Lauwinen und die Gletscher in den Alpen etc.“ beschäftigt, welcher, mit einigen Zusätzen von mir, im Jahrg. 1820 St. 2, od. B. 64 S. 183 erschienen ist, und an den meine Leser seitdem oft erinnert worden sind, da er Veranlassung gegeben hat zu Hofr. Parrot's öffentlichem Aufruf zum Besten dieses Hospizes, über dessen dankbare Aufnahme weiterhin mehreres vorkommen wird. Ich versparte damals alle Bemerkungen und Erörterungen über die vorgetragenen Meinungen für den Aufsatz des Pater Biselx, und bedauere es, dafs der Herausgeber des Allgemeinen Schweiz. naturwiss. Anzeigers meine Zusätze zu der Erklärung

de der Alpen herab, darin, daß die Gletscher jährlich anwachsen durch den auf sie aus der Atmosphäre herabfallenden Schnee, und durch die Schnee-Lauwinen, welche von den steilen, sie umgebenden Gebirgen auf sie herabstürzen; daß aber die innere specifische Wärme der Erde diesem Anwachsen entgegen wirke, indem sie die Gletscher an ihrer untern Fläche aufliaut. Dadurch bilden sich Höhlungen in der Eismasse, die hin und wieder einstürzen, und durch dieses Einstürzen einen Seitendruck erzeugen, welcher den ganzen Gletscher, oder doch die nächsten äußern Theile desselben vorwärts bewegt; da dann auf abhängigem Grunde, die nach unten zu liegenden Theile am ersten nachgeben, und so nach und nach Thal-abwärts getrieben werden.

Nun behauptet aber Hr. Touss. von Charpentier: „solche Einbrüche oder Einstürzungen der Gletscher-Massen in ihr inneres ausgehöhltes Bett, habe noch kein Mensch je wahrgenommen. Ueberdem könne „der Seitendruck, der daraus entsände, unmöglich so

des Priors Biselx von dem Vorrücken der Gletscher, (welche dieselbe ist, die Hr. von Charpentier vorträgt und Hr. Staatsrath Escher hier bestreitet), nicht eben sowohl, als Hr. von Charpentier's Vorlesung in sein schätzbares Blatt aus diesen Annalen übertragen hat, ja ihrer nicht einmal gedenkt. Ich glaube in diesen Zusätzen die Pflichten des Herausgebers eines wissenschaftlichen Werkes, wie das gegenwärtige, an welche Hr. Escher mich entfernt zu erinnern scheint, erfüllt zu haben, indem ich die Hypothese, die mich anzog, in meinen Anmerkungen zu dem Biselx'schen Aufsatze nach Gründen der Physik erörterte, welche wohl einige Berücksichtigung, selbst in dem Falle verdient hätten, daß ich mich in meinen Ansichten geirrt haben sollte.

Gilbert.

„groß seyn, daß er einen ganzen Meilen - langen Gletscher vorwärts zu schieben vermöchte. Selbst die „mächtigsten Gletscher hätten schwerlich über 800 Fuß „dickes Eis; sollte also auch das auf der Gletscher-Basis „fließende und vom Abthauen der untern Seite der „Gletscher unterhaltene Wasser solche Höhlungen bilden, daß das darüber befindliche Eis einstürzen müßte, so würden doch in den meisten Fällen dadurch „nicht einmal bis zur Oberfläche des Gletschers herausgehende Tagbrüche entstehen. Der dadurch erzeugte Seitendruck könne auch nur unbedeutend „seyn, und unmöglich hinreichen, den Gletscher, ja „nur einigermaßen bedeutende Theile desselben, vorwärts zu bewegen.“

Hierüber habe ich nun folgendes zu bemerken. Wenn Hr. Touss. von Charpentier keine unterhöhlten Gletscher sah, so müssen seine Beobachtungen nicht weit gegangen seyn, da doch die äußersten Theile dieser Eisgewölbe sich an den meisten Gletscher-Enden zeigen. Auch scheint Hr. von Charpentier wenig über die Gletscher gelesen zu haben, sonst wäre ihm doch wenigstens bekannt: daß einst eine Gesellschaft von Genfern unter das berühmte Gletscher-Gewölbe der Arveronde im Chamouni-Thal ziemlich tief hineindrang, und da die Unvorsichtigkeit beging, eine Pistole loszuschießen, worauf das prächtige Eisgewölbe zusammenstürzte, und einige Personen erschlug, andere verümmelte †). Eben so bekannt ist das Abenteuer des Wirths von Grindelwald, der hoch im Gletscher-

†) Siehe die erste meiner nachträglichen Bemerkungen am Ende dieses Aufsatzes, S. 126. *Gilb.*

Thale durch eine Eispalte bis auf den Boden, auf welchem der dortige Gletscher liegt, herabstürzte, und durch den Lauf des unter den Eishöhlungen fortirrelnden Wassers geleitet, unter diesen unregelmäßigen Eisgewölben Stunden-lang durchkroch, und so endlich an der äußern Oeffnung dieser Gewölbe auf einer hohen Felsenwand wieder an das Tageslicht kam und sich retten konnte ††).

Die unregelmäßige aber immer fortwirkende Unterhohlung der Gletscher durch die specifische Wärme der Erde, ist eine Thatfache, die Niemand leugnen wird, der die Gletscher mit einiger Umsicht beobachtete. Und eben so unleugbar ist das öftere theilweise Einsinken der unterhöhlten Gletscher-Massen, und die dadurch entstehende Zerspaltung des Eises der Gletscher. Diese Spalten durchsetzen sehr häufig die ganze, mehrere hundert Fuß dicke Eismasse, und zeigen sich dann als graue Tagbrüche auf der Oberfläche des Gletschers †††).

Ganz richtig bemerkt Hr. von Charpentier: „daß „keine Ausdehnung des Gletscher-Eises durch die „Erwärmung im Sommer Statt habe;“ behauptet aber dagegen: „die Gletscher werden am meisten im Früh- „jahr vorgeschoben, zur Zeit wenn Regen fällt und „der Schnee schmilzt, auch im Innern der Gletscher „noch die meiste Kälte ist. Alsdann entstehen die häu- „figsten und stärksten Zerspaltungen und füllen sich „die Spalten am schnellsten mit Wasser, das wieder

††) Siehe ebendaf. Bemerkung II. G.

†††) Siehe ebendaf. Bemerkung III. G.

„zu Eis friert, die Masse auseinander treibt, und mit „heftigem Knallen neue Spalten bewirkt.“

In dieser Art des Wachsthums der Gletscher liegt, nach Hrn Touss. von Charpentier's Meinung, auch allein die Ursache ihres Vorwärts-Treibens und der Bewegung ihrer Enden Thal-abwärts, und alle Erfahrungen sollen beweisen: „dafs die Gletscher sich auf „diese Art, durch das Gefrieren des in ihre Spalten hin- „eingedrungenen Wassers, von Innen heraus vergrößern, und von Innen heraus ihre Masse vermehren.“ Gewifs hat Hr. von Charpentier diese allerdings neue Idee über die Nahrung der Gletscher und ihren Wachsthum von Innen heraus, nicht während seiner Gletscher-Reisen, sondern erst in seiner Studirstube, sich entwickelt, als er nicht mehr im Fall war einige prüfende Beobachtungen auf den Gletschern selbst anzustellen. Es ist nämlich eine allgemein bekannte Thatsache, dafs das Gletscher-Eis, eine von gefrorenem Wasser mehr und minder durchdrungene Schneemasse, und daher körnig, undurchsichtig, und von demjenigen Eis, welches aus ruhig stehendem gefrierenden Wasser entsteht, sehr verschieden ist. Wenn sich also das Wasser im Frühjahr in Gletscher-Spalten hineinzöge und in ihnen gefröre, Hrn von Charpentier's Meinung entsprechend, so würde sich das in ihnen entstehende Eis von dem gewöhnlichen Gletscher-Eise sogleich durch Klarheit, Dichtigkeit und muschligen Bruch unterscheiden, und wir müßten also zweierlei Eis in unsern Gletschern haben. Aber hiervon weiß kein Naturforscher der Alpen etwas, und sicher hat auch Hr. von Charpentier keine solchen, aus gefrorenem Wasser entstandenen dichten Eismassen auf un-

fern Gletschern gesehen. Bis man uns dieses Eis, welches also keilsförmig die übrige Gletscher-Masse häufig durchschneiden müßte, wird vorgewiesen haben, können wir Hrn Touss. von Charpentier's neue Gletscher-Theorie nicht annehmen, sondern wir werden uns bis dahin an die von Saussure aufgestellte, auf vieljährige Beobachtungen gegründete Erklärung halten müssen +++)).

Mehr noch: Da die Spalten in den Gletschern, durch das Einsinken ihrer durch die Wärme der Erde entstandenen unterhöhlten Abtheilungen, bewirkt werden, so sind die meisten Spalten, welche sich auf der Oberfläche der Gletscher zeigen, durchgehend, und also unten offen; das in sie stürzende Wasser bleibt daher nicht in ihnen stehen, sondern vereinigt sich mit den unzähligen Bächen, welche unter dem Gletscher fortströmen. Ausser diesen offenen Spalten sieht man auf der Oberfläche der Gletscher auch lange, ziemlich tief in die Eismasse eingeschnittene Bäche, die aus dem Zusammenfluß von Regen- und Schnee-Wasser entstehen, welches sich durch seine etwas größere Wärme in die Gletscher-Masse sehr langsam einschneidet; es fließt aber in diesen kleinen Eisbetten nur bis zu einer offenen Spalte hin, und stürzt in diese bis auf die Unterlage des Gletschers herab. Auch finden sich zuweilen kleinere und größere Vertiefungen auf der Oberfläche der Gletscher, die sich mit Wasser füllen und oft dünn überfrieren; aber auch diese Vertiefungen dringen nicht tief in die Gletscher-Masse hinein, und sind im Verhältniß gegen sie durchaus unbedeutend.

Der Graf Rumfort hat uns auf eine sehr sinnreiche Art bewiesen, daß diese sehr kleinen Wassertrichter sich im Eise vertiefen, ehe sie gänzlich zufrieren *). Da nämlich das Wasser seine größte Schwere erreicht, wenn es noch einige Grade über dem Gefrierpunkte steht; so sinken die an der Oberfläche auf diesen Wärme-Grad gebrachten Wassertheilchen zu Boden, und bringen auf die Grundfläche etwas Wärme mit, durch die sie dort etwas Eis schmelzen, worauf das kälter und dadurch leichter gewordene Wassertheilchen wieder empor steigt, und den andern nur etwas wärmern und schwerern in der Tiefe Platz macht. Auf diese Art entsteht eine fortwährende Bewegung im Wasser, die bei nicht sehr kalter Temperatur der Atmosphäre solche kleine Wasser-Behälterchen, die oft nur 1 bis 2 Zoll Durchmesser haben, eher vertieft als gefrieren macht.

Hr. Touss. von Charpentier macht noch die Bemerkung: „daß wenige Kubikzoll Wasser, die zum „Gefrieren gebracht werden, gezogene Büchsen-Röhren und starke eiserne Bomben sprengen können, daher man auf die ungeheure Gewalt obiger Ausdehnung des in den Gletscher-Spalten gefrierenden Wassers schließen könne, wodurch also das Vordrängen der Gletscher überhaupt erwiesen werden soll.“ Es ist freilich richtig, daß durch gefrierendes Wasser gezogene Büchsen-Röhren und die stärksten Bomben zer Sprengt werden können, aber zu diesem Experiment müssen die Büchsen und Bomben sehr fest zugeschraubt seyn, sonst dringt das gefrieren-

*) Diese *Annal.* Jahrg. 1800 St. 66 B. 60 S. 000,

de Wasser durch die Oeffnung heraus, und höchstens zersprengt es offene gläserne Flaschen. Nun wären aber jene unten geschlossenen Gletscher-Spalten, in welche im Frühjahr das Wasser hineindringen und gefrieren soll, oben offen. Und selbst wenn auch eine mehr oder minder starke Eisdecke sie oben schloße, so ist doch wohl einleuchtend genug, daß diese Eisdecke viel leichter nachgeben würde, als die ungeheuren Seitenwände dieser keilförmigen Eisspalten, und daß daher das in denselben gefrierende Wasser nie diese Eiswände aus einander treiben, sondern die unbedeutende Eisdecke derselben erheben und spalten, und sich so den erforderlichen Raum verschaffen würde *).

Höchst wahrscheinlich ist Hr. Touss. von Charpentier durch einige Erscheinungen, welche er als Beweise für seine Theorie und Erklärungsart des Vorrückens der Gletscher anführt, irregeführt worden, welche zwar in einzelnen Gletscher-Abtheilungen allerdings Statt haben, dagegen aber irriger Weise auf die Gletscher überhaupt ausgedehnt wurden. Es ist nämlich, wie Hr. von Charpentier bemerkt: „eine ganz unleugbare, völlig richtige und recht merkwürdige,“ nicht aber „eine noch wenig gekannte,“ sondern eine schon von Saussure gemachte Wahrnehmung, daß feste Körper, und namentlich Steine, die in Gletscher-Spalten fallen, aber den Grund, auf dem der Gletscher gelagert ist, nicht erreichen, sondern in der Kluft wie eingeklemmt stecken bleiben, sich nach Verlauf einer gewissen Zeit (nach Jahren) wiederum auf der Oberfläche des Gletschers zeigen, jedoch an einem Orte, der weiter

*) Siehe meine nachträgliche Bemerkung V. G.

Thal-abwärts, als diejenige Stelle befindlich ist, an welcher der feste Körper in die Spalte fiel. Es ist ebenfalls richtig: „daß bei Gletschern, die, wie der „Lauteraar-Gletscher, auf weniger geneigtem Untergrunde liegen, und daher minder zerklüftet und „minder in schroffe Eischollen und hochaufgethürmte Eisstücke zertrümmert sind, auf dem vordern „Theile des Gletschers sich große Steine, auf pyramidalen Eisstäulen ruhend, zeigen. Denn indem das „Eis in der Nähe dieser großen Steine nach und nach „wegthaut, bleibt es unter ihnen gefroren, so daß es „endlich einen solchen pyramidalen Fuß darstellt.“

Diese Erscheinungen von Steinen, welche auf etwas erhöhten Eis-Pyramiden liegen, und von Steinen, die in Gletscher-Spalten gestürzt, darin hängen geblieben, und auf der Oberfläche der Gletscher wieder erschienen sind, haben allerdings Statt, und beweisen ganz richtig, daß an diesen Stellen die Gletscher-Masse nicht durch den Schnee der Atmosphäre und die Schnee-Lauwinen der benachbarten Gebirge ihre Nahrung erhalten. Aber diese Erscheinungen haben auch nicht in den höchsten langen Eisthalern Statt, sondern nur in den *äußern und tiefern Abhängen der Gletscher*, wo wir diese Eismassen in Regionen herabgeschoben finden, die unter der ewigen Schneegrenze liegen. In diesem wärmern Climate schmilzt der Gletscher nicht bloß durch die innere Wärme der Erde an seiner untern Fläche ab, sondern es thauet auch seine der Sonne, dem Regen und der wärmeren Luft-Temperatur angesetzte Oberfläche auf, und daher werden solche Gletscher von oben wie von unten vermindert, und würden bald ganz verschwinden, wenn nicht

durch das Herab-Rutschen der höher hinauf befindlichen Gletscher-Masse ihre Erneuerung Statt hätte.

Es bleibt also keine Erscheinung in den Gletschern zur Unterstützung der neuen Theorie des Hrn Touss. von Charpentier über das Vorwärtsgen der Gletscher übrig; im Gegentheil sind alle Erscheinungen, die sich bei den Gletschern zeigen, dieser Theorie entgegen. In Höhen, welche 8500 Fuß über das Meer empor steigen, schmilzt der jährlich fallende Schnee, selbst auf Felsen oder Dammerde, nur in ausgezeichnet günstigen Lagen in warmen Jahren weg. Derjenige Schnee hingegen, welcher in noch beträchtlichen Höhen auf die Gletscher fällt, thauet nur in geringer Menge auf, und die in die vergletscherten Thäler herabglisenden Schnee-Lauwinen häufen sich jährlich übereinander. Es würden daher diese Gletscher bald die obersten Kanten ihrer Seitengebirge erreichen, wenn nicht die innere Wärme der Erde sie an ihrer untern Fläche abschmelzte, und so die Unterhöhlungen und Einsenkungen bewirkte, durch welche das Gleichgewicht in der Gletscher-Masse, zwischen der oberflächlichen Anhäufung oder Nahrung und dem unterirdischen Abfluß bleibend unterhalten wird. Dadurch allein wird der Abfluß der Quellen aller Ströme unter den Gletschern hervor, bewirkt, welcher auch im Winter ununterbrochen Statt hat, und durch Hrn Touss. von Charpentier's Theorie nicht erklärbar ist. Nur da, wo diese hohen vergletscherten Längen-Thäler der Alpen durch Quer-Thäler geöffnet sind, oder wo vergletscherte Hochgebirge ihren Fuß bis in tiefere Thäler erstrecken, wird die hochaufgethürmte Gletscher-Masse über die steilen Abhänge in die tieferen, unter

der ewigen Schnee - Grenze liegenden Thäler herabgedrängt, und durch eigene Schwere vorwärts geschoben, und hier schmelzt sie an ihrer untern Fläche ununterbrochen, an ihrer obern Fläche aber nur während der wärmern Jahrszeit ab. Diese tief herabgedrängten Gletscher sind es hauptsächlich, welche oft eine Reihe von Jahren hindurch immer mehr vorwärts gedrängt werden, während einer folgenden Reihe von Jahren dagegen so stark abschmelzen, daß sie sich wieder zurückziehen. Dieses Wachsen und Abnehmen der tiefften Gletscher - Enden ist aber nicht immer mit der Wärme der Jahrgänge im genauen Verhältniß. Oft werden in wärmern Jahrgängen in den höhern Gletschern die Seiten - Ränder der Gletscher - Massen stärker abgeschmolzen, und dadurch wird dann derjenige Theil des Gletschers, der sich an der Ausmündung eines Quer - Thals befindet, leichter vorwärts gedrängt, und so in größern Massen in die tiefern Thäler herabgeschoben. Es verlängern sich daher oft in denselben Jahren einige Gletscher - Arme, während andere ganz nahe liegende sich verkürzen. Vermittelt dieser Ausflüsse der Gletscher - Massen aus den höhern vergletscherten Längen - Thälern, durch die steil abhängigen Quer - Thäler in die tiefern wärmern Regionen herab, wird der Wirkung der specifischen Wärme der Erde auf die untere Fläche der Gletscher noch nachgeholfen. Sie selbst ist in den höchsten Regionen nicht immer genügend, um das Gleichgewicht zwischen dem äußern Wachsthum der Gletscher - Massen und dem untern Abschmelzen derselben vollständig zu erhalten.

Durch diese einfachen Hülfsmittel bewirkt die Na-

tur in unsern Alpen die gleichförmige Erhaltung der Gletscher, damit sie in der großen bewundernswürdigen Kette des Kreislaufs der Gewässer über die Oberfläche der Erde und durch unsern Dunstkreis, als ewig unverstiegbare Quellen der größten Ströme unsers Erdtheils dienen mögen.

Escher, Linth-Präsident.

Nachträgliche Bemerkungen

von Gilbert.

Ich würde ein mißliches Geschäft übernehmen, wenn ich hier als Widerfacher einer Erklärung das Vorschreiten der Gletscher betreffend, auftreten wollte, welche Naturforscher von solcher Kenntniß und Umsicht, und in den Alpen so einheimisch, als Benedict von Saussure und Hr. Linth-Präsident Escher, zu Urhebern hat, und für welche Letzterer hier mit der Ueberzeugung redet, die aus unmittelbarer und mannigfaltiger Anschauung hervorgeht. Meine Absicht bei diesen Bemerkungen ist blos zu versuchen, ob sich die Ansicht der Hrn Biselx, Charpentier (und, irre ich mich nicht, auch des Hrn Straßenbaumeisters Venetsch im Walliserlande) gegen die Gründe, die ihnen Hr. Escher entgegen setzt, nicht sollte aufrecht erhalten lassen. Die Natur erreicht ihre Zwecke häufig auf mehrerlei Wegen; geht auch die Hauptsache bei dem Vorwärts-Rücken der Gletscher so vor, wie Hr. Escher dieses schildert, so könnte doch vielleicht der Hergang, wie ihn die Genannten sich denken, hierzu mitwirken, und in einzelnen Fällen vielleicht den Erfolg hauptsächlich hervorbringen, wenn er anders mit den Einrichtungen der Natur, (welches hier die Frage seyn soll) besteht.

Bemerkung I zu S. 116. Wie äusserst zerbrechlich das Gletscher-Eis ist, wenn äussere Wärme und Sonnenschein darauf eingewirkt haben, beweisen vielleicht am auffallendsten die nicht zu bezweifelnden Beispiele unglaublich leichter Zerbrechlichkeit der *Eisberge* an den Küsten und in den Buchten Grönlands, worüber ich meinen Lesern in den Berichten von dem Polar-Eise J. 1819 St. 5 Mehreres mitgetheilt habe. Unter andern brachte die Lusterzitterung durch einen Schlag mit einem flachen Holze auf das ausgespannte Fell eines grossen Grönländischen Kahns, dicht unter einem solchen morschen (oder sogenannten verfaulten) Eisberge, die Spitzen und Zacken desselben zum Zusammenstürzen über den Kahn (daf. S. 32). Diese Eisberge sind aber wahrscheinlich nichts anders als Gletscher-Massen von gewaltiger Grösse, die von den bis an die Fiorde reichenden, hier und da selbst ziemlich weit in das Meer hineintretenden Gletschern abbrechen, und dann über dem Meere sich durch Schnee und Reif und ihrem Schmelzwasser, die mit einander zu Eis frieren, also ziemlich nach Art der Gletscher in der Schweiz, vergrössern. Es scheint dass bei dieser Eisbildung aus Schnee der mit Wasser durchzogen ist, ein eben solcher gespannter und erzwungener Zustand der Cohärenz der Theilchen, wie in einer Glasmasse bei schnellem Erkalten von aussen her, entsteht, und in sofern scheint der Eisberg und der Gletscher einige Aehnlichkeit mit den Bologneser Fläschchen zu haben, die nach vielen Richtungen zerreißen und in Stücke zerfallen, wenn die innere Glasfläche irgendwo geritzt wird. *Gillb.*

Bemerkung II zu S. 117. Dass ein solches gefährliches Abenteuer nicht immer so glücklich abläuft, zeigt ein trauriger Vorfall, der sich in diesem Sommer auf demselben Gletscher zugetragen hat. Nach den öffentlichen Blät-

tern hatte im August dieses Jahres ein Geistlicher aus dem Waad-Lande Namens Mouron, den Untern Grindelwald-Gletscher erkriegen, und indem er in eine Eispalte einen Stein fallen lassen wollte, während der Führer sich einen Augenblick entfernt hatte, stürzte er selbst in den Abgrund. Alle Bemühungen selbst nur die Leiche aufzufinden, blieben fruchtlos, bis endlich der Gastwirth Bürgener zu Grindelwald, am 12 September, sich trotz Regen und Kälte zum vierten Male in den Abgrund an einem über einem Querbaum hängenden Tane herabließ. Er entdeckte den Körper in einer Tiefe von 130 Fufs, und zog ihn heraus. Am rechten Auge war eine tiefe Wunde, der rechte Arm und der rechte Schenkel waren jeder einmal, der linke Schenkel zweimal gebrochen, und die Kleidung vorn am Unterleibe ganz zerrissen. Bürgener erhielt von der Regierung eine Denkmünze.

Gilb.

Bemerkung III ebend. Da die Gletscher sich größtentheils ziemlich tief unterhalb der Gränze des ewigen Schnees befinden, so ist die Temperatur des Bodens, auf welchem sie hier liegen, mehrere Grade über dem Frostpunkte, und wie schnell Wasser von 4° R. Wärme Eis, das auf demselben schwimmt, schmelzt, ist aus Graf Rumford's Versuchen bekannt. Das Gletscher-Eis hört aber auf mit dem Erdboden in Berührung zu seyn, sobald die unterste Lage weggeschmolzen ist; dann kann also die Erdwärme nur noch durch Strahlung und durch Hervorbringen eines aufsteigenden Luftstroms auf das Eis wirken. Sollten aber, da durch das Schmelzen die Oberfläche des Bodens auf 0° herabgebracht wird, beide vermögend seyn, große leere Weitungen in der Eismasse hervorzubringen? Auch scheint es mir einige Schwierigkeit zu

haben, sich zu denken, wie der Seitendruck in den Gletschern solche Gewölbe anders zum Einfürzen bringen könne, als beim Fortgleiten des Gletschers über ungleichem Boden; das ist aber gerade der Umstand, der aus dem Einfürzen dieser Höhlungen erst erklärt werden soll. *Gill.*

Bemerkung IV zu S. 119. Da dem Hrn St.R. Escher, und so wahrscheinlich andern Naturforschern, meine Gründe unbekannt geblieben sind, durch die ich die von dem Pater Bifelix und Hrn Bgk. von Charpentier vorgetragene Theorie des Fortschreitens der Gletscher zu unterstützen gesucht habe, und diese Gründe mir theils durch das hier Angeführte noch nicht ganz widerlegt zu seyn scheinen, theils noch besser und genauer ausgeführt werden können, so erlaube ich mir sie in verbesserter Gestalt hierher zu versetzen. Es hieß dort S. 194:

„Aber *wie entstehen die Querrisse des Gletschers*, die bei dieser neuen Erklärung als schon vorhanden angenommen werden?“ — Ich möchte sie zwei verschiedenen Ursachen zuschreiben. Das Gletscher-Eis muß *erstens* vermöge seines Entstehens aus herabgestürztem, mit Wasser sich durchziehendem und dann zu Eis frierendem Schnee, gleich bei diesem seinem ersten Entstehen kleine Risse erhalten, weil die ungleichförmige Masse, der Kraft, die sie bei ihrem Uebergang in Eis in einen größern Raum ausdehnt, nur einen ungleichförmigen, Stellenweise sehr verschiedenen Widerstand leisten kann. Und *zweitens* findet schon in diesen kleinen Rissen des werdenden Gletschers, der von dem Pater Bifelix angedeutete Hergang statt, (Anfüllen mit Wasser oder mit Schnee, der sich mit Wasser durchzieht, und Frieren derselben zu Eis), der, wenn er in Querrissen vor sich geht, ein Fortschieben des untern durch seine Masse verhältnißmässig nur erst we-

nig Widerstand leistenden Theils des sich bildenden Gletschers, zur Wirkung haben muß. Dieses Vorrücken aber wird Veranlassung zu neuen größern Querrissen, und dadurch zu Wiederholung des Herganges, vielleicht auch zum Entstehen von Schichten Eises von größerer Dichtigkeit als die übrige Masse, wenn anders ein mächtiger Druck, eben so wie bei den chemischen Processen, beim Frieren von Wasser Einfluß auf das Product hat, (worüber es jedoch noch an Versuchen fehlt). Wenn nämlich die Neigung der abhängigen Fläche, auf welcher der Gletscher fortgeschoben wird, plötzlich zunimmt, oder wenn unter den Rändern der großentheils unterhöhlten Gletscher-Masse bedeutende Ungleichheiten in dieser Neigung oder in dem Widerstande vorkommen, so muß das Eis an solchen Stellen brechen und mehr oder weniger nach der Quere reißen, und durch die großen und weiten, mehr oder weniger parallelen Spalten kann dann die Eismasse dort tafelförmig getrennt, und wie kurze Wände, Thürme oder Pyramiden von Eis neben und hinter einander stehend bilden, die beim Weiterschleichen sich wieder an einander schließen, oder durch Ausfüllung der leeren Zwischenräume mit neu fallendem Schnee und Frieren desselben durch Wasser, verschwinden, bis das Eis aufs neue, nach Beschaffenheit der Fläche auf welcher es herab kommt, in derselben oder nach andern Richtungen, reißt und auseinander bricht. In dem *Bossons-Gletscher* sieht zu oberst des jähen Abhanges des Thales, das er ausfüllt, Eistafeln von Hundshoher Höhe nach der Quere des Gletschers, und geben einen um so mehr grotesken und überraschenden Anblick, da sie auch in ihrer Länge an vielen Stellen nach lothrechter Richtung auseinander gebrochen sind, und dem Auge das schöne Grün und Blau des

innern Gletschers entblößen. An seinem untern Theile fand ich dagegen diesen Gletscher, als ich ihn im September 1819 sah, zu meiner nicht geringen Verwunderung, aus lauter sehr hohen und außerordentlich langen Eistafeln gebildet, die sich nach der Länge des Abhangs, parallel neben einander stehend, herabzogen. Offenbar mußten sich also die Zwischenräume, welche die obern Eistafeln oder Eisthürme von einander trennten, als diese beim Fortschreiten des Gletschers unter jene Stelle herabgeschoben worden waren, wieder geschlossen haben, und die Eismasse mußte wieder ein cohärentes Ganzes geworden seyn, bis sie auf dem untern, wahrscheinlich sattelförmigen Thalabhange nach den Seiten zu sich neigend, in Rissen auseinander gebrochend ist, welche sie nach der Länge des Thals durchsetzten. „Ein Feind von Dichtungen in der Physik, (fügte ich S. 196 hinzu), würde ich diese Erklärung des sonderbaren Ansehens des Bossons-Gletschers, das ich bewundern mußte, meinen Lesern vorzulegen mir nicht erlauben, (weil bei einer flüchtigen Reise es mir nicht möglich war, viele Gletscher zu ersteigen, und selbst nicht die beiden ausgezeichnetsten des Chamouni-Thals mit gehöriger Muße zu untersuchen,) gäbe mir nicht das, was ein durch die Umstände vorzüglich begünstigter Beobachter der hohen Alpen, der jetzige Prior des Klosters auf dem großen St. Bernhardsberge, als das Resultat seiner Beobachtungen angiebt, das an die Hand, was mir an eigner Wahrnehmung abgeht.“ — Sehr bedenklich, muß ich jetzt hinzufügen, ist es zwar für die neue Erklärung, daß ein so genauer Kenner der Natur in den Alpen, als Hr. Linth-Präsident Escher, dem Vorhandenseyn in dem Schnee-Eise der Gletscher von einer zweiten Art von Eis, wovon sich annehmen ließe, daß es in den Spalten, aus Wasser, unter

großem Druck entstanden sey, bestimmt widerspricht, (ein Widerspruch, welchen das Vorhandenseyn der langen Tafeln in der Richtung des untern vergletscherten Thals im Bossons-Gletscher zu bestätigen scheint, weil, wenn dichtere keilförmige Eismassen diesen Theil des Gletschers quer durchsetzt hätten, er schwerlich so regelmässig und gleichförmig der Länge nach in ziemlich dünne Wände würde haben zerpalten können): — es läßt jedoch dieses noch die Antwort übrig, daß, wenn nicht bloßes Wasser, sondern mit Wasser durchzogener Schnee in den Spalten friere und die Gletscher-Masse auseinander treibe, sich, des mächtigen Drucks unter dem dieses geschähe ungeachtet, doch wohl kein anderes als gemeines Gletscher-Eis, in diesen Spalten bilden möchte. *Gilb.*

Bemerkung V zu S. 121. Auf diese Einwürfe, welche Hrn St. R. Escher der neuen Erklärung des Vorwärtstreibens der Gletscher der Hrn Bisetz und Touss. von Charpentier entgegengesetzt, läßt sich, so viel ich einsehe, nur etwa folgendes erwiedern: *Erstens.* Da die beiden Angeführten zum Behuf ihrer Erklärung annehmen, es gebe in den Gletschern viele unten verschlossene Querspalten, in die Thau- und Tage-Wasser im Sommer sich ansammeln und dann im Winter frieren, so fällt freilich ihre Erklärung fort, wenn wirklich alle, oder bei weitem die meisten Gletscher-Risse unten offen sind, wie das auch Hr. Escher, der gültigste Zeuge in dieser Materie, bemerkt; auch war es ein großer Mangel der Hypothese, daß sie von der Art des Entstehens solcher Querrisse gänzlich schwieg. Dem letztern Mangel habe ich durch das, was in der vorhergehenden Anmerkung steht, abzuhelpen gesucht; ob die folgende Verbesserung der Hypothese Hrn Escher's Einwurf zu entkräften vermöge, dar-

über kann niemand besser als er selbst entscheiden. Sollte nämlich der Druck im Innern des Gletschers, der ihn zersprengen, und den untern Theil desselben vorwärts schieben soll, nicht vielleicht durch Frieren von Wasser womit Schnee durchzogen ist, eben so gut entstehen können, als durch Frieren von bloßem Wasser? Lauwinen - Schnee kann Gletscherspalten, auch wenn sie unten offen sind, anfüllen, und hält dann Thau- und Tage-Wasser durch Cohäsion zurück, bis der kommende Winter beide in körniges Eis verwandelt, wobei sie sich so gut als reines Wasser, wenn auch vielleicht nicht eben so stark, ausdehnen müssen. Und auf diesen Fall dürfte sich das großentheils übertragen lassen, was an dem angeführten Orte S. 193 gesagt ist.

„Die Sache (heißt es daselbst) hat ihre physikalischen Schwierigkeiten. Wie soll man sich das Frieren des Wassers in der Spalte denken,“ damit durch dasselbe gegen ihre Seitenwände ein Druck entstehen könne, der mächtig genug sey um den untern Theil des Gletschers vorwärts zu schieben? Ginge dieses Frieren von dem Eise aus, mit dem das Wasser in Berührung ist, so wäre eine solche Wirkung unmöglich; damit sie Statt finde, muß es von oben herab erfolgen, und ist also nur bei einer Temperatur der Luft unter dem Frospunkte möglich. Dann aber muß der Hergang in reinem Wasser ungefähr folgender seyn. Da reines Wasser die größte Dichtigkeit und specifische Schwere bei einer Temperatur von $3\frac{1}{2}^{\circ}$ R. hat, und Eis nicht über 0° Wärme annehmen kann ohne zu schmelzen, so muß Thau- und Regen-Wasser, das sich während der Sommerzeit in der Spalte ansammelt, da, wo es das Eis berührt, dieses vielmehr schmelzen, als selbst gefrieren. Bildet sich aber im Winter das Eis von oben her, so schließt die hier entstan-

dene Eisdecke das übrige in der Spalte befindliche Wasser ein, verhindert es also beim Frieren sich frei auszudehnen und den Wärmestoff, der bei der Eisbildung frei wird, zu entweichen, und hält dadurch die Verwandlung desselben in Eis zurück, bis endlich die ganze Wassermasse um mehrere Grade unter den natürlichen Frospunkt herab erkältet ist; in welchem Falle sie dann beim Frieren plötzlich ganz und gar zu Eis wird, wie wir das beim Frieren von Wasser in eingeschlossenen Gefäßen wahrnehmen. Und daß unter solchen Umständen die Eisbildung mit einer Kraft vor sich gehen kann, welche Felsen reißen macht und Kanonen sprengt, ist bekannt.

Würde aber bei einem solchen plötzlichen Frieren des im Innern der Spalte eingeschlossenen Wassers nicht die obere, vielleicht nur einige Zoll dicke Eisdecke eher abgehoben oder gesprengt, als der Gletscher nach seiner ganzen Breite getrennt, und der untere Theil Berg-ab geschoben werden? Oder können hier ähnliche Umstände, wie bei dem Sprengen des Gesteins mit Pulver Statt finden, welche machen, daß eine nicht allzu dicke Felsenmasse eher reißt, als selbst eine lose eingeschüttete Versetzung von Flußsand, aus dem Bohrloche herausgeblasen wird?

Einer der Haupt-Umstände, worauf es hierbei ankommt, ist die Schnelligkeit, womit die Wirkung geschieht. Entzündete sich das Schießpulver so langsam, daß das elastische Wesen, welches sich aus demselben entbindet, aus dem Zündloche während des allmählichen Entliehens entweichen könnte, so wäre dem Gewehre alle Kraft benommen, und die eingestampfte Kugel würde unverrückt in ihrer Lage in dem Laufe bleiben. Ginge in einer sehr engen Spalte das Gefrieren des unter den natürlichen Frospunkt

erhöhten Wassers plötzlich in seiner ganzen Ausdehnung vor, so würde die ausdehnende Kraft fast ihren ganzen Effect gegen die Wände ausüben, statt dass in einem weiten Laufe das Eis in diesem Falle aus dem Laufe heraustreten würde. In Steinbrüchen werden aber in rissigen und sprödem Gestein, wenn enge Risse voll Wasser laufen und dieses im Winter gefriert, in der That mächtige Stücke durch die Eisbildung abgesprengt, ungeachtet der Riss oben offen ist. Da der Zusammenhalt der Gletschermasse, da, wo sich in ihr Wasser haltende Querrisse finden, nur auf dem Zusammenhalt der Ränder und vielleicht der untern Eisschicht beruht; der Gletscher ferner durch Schmelzen von unten her theils unterhöhlt ist, theils auf einer erweichten oder schlüpfrig gemachten abhängigen Unterlage liegt; und endlich der Druck, welcher entsteht, wenn im Innern einer engen Spalte eingeschlossenes Wasser plötzlich friert, den hydrostatischen Gesetzen zu Folge nach allen Richtungen hin auf gleich große Flächen gleich seyn muss, die Seitenflächen einer solchen Spalte aber häufig viele hundert Mal größer als die einer Eisdecke sind, welche die obere Oeffnung verschlössen, so wird es begreiflich, wie bei plötzlichem Frieren alles Wassers in einem damit erfüllten Querriss des Gletschers, dieser in der Richtung senkrecht auf den Riss auseinander getrieben werden könne, ungeachtet des Zusammenhalts der Gletscher-Masse und des Widerstandes, welchen der Theil unter dem Risse durch sein Gewicht und durch die Hindernisse an seiner Grundfläche und vordersten Ende dem Vorschieben entgegensetzte.

Dass auf diese Art sich nur das Vorrücken der Gletscher während der Winterszeit, so lange die Temperatur der Luft in der Region des Gletschers unter dem Gefrierpunkte ist,

nicht aber während des Sommers erklären lasse, fällt in die Augen. Rücken die Gletscher aber bloß während der Winterszeit vor? Dafs im vorgerückten Sommer sie häufig kragen und Spalten in ihnen entstehen, ist bekannt; ist dieses aber die Wirkung von Ausdehnung der ganzen Eismasse durch Wärme? oder von Bersten durch Wegschmelzen der Grundlage bei mächtigem Druck von oben und von den Seiten, und vom Einstürzen innerer Eisgewölbe? oder eine Folge des eben erwähnten Hergangs auch während der Sommerszeit?

Alles reiflich erwogen, gestehe ich, dafs die neue Hypothese uns in mehr Schwierigkeiten als die ältere verflechten würde, und manches voraussetzt, worüber wir noch zu wenig Erfahrungen haben, als dafs sich darauf mit einiger Sicherheit fufsen liesse *).

Gilbert.

*) Aus Hrn Ker-Porter's Reisen durch Georgien, Persien etc. in den Jahren 1817 bis 1820, stehe hier noch eine Notiz aus dem *Kaukasus*. Im November 1817 löste sich von der Spitze des Berges *Kasibek*, im Kaukasus, eine Lawine von 168 Fufs Dicke und 4 engl. Meilen Länge ab, rifs Felsen und Eisspitzen mit fort, begrub zwei Dörfer *Derial* und *Kasibek* sammt ihren Einwohnern, und verstopfte den Lauf des Tereck, so dafs er zu einem See anschwoll, bis er sich ein neues Bett öffnete. Schon im J. 1776 soll einmal eine Schneelawine, die in den Tereck stürzte, ihn zu einer Höhe von 253 Fufs angeschwellt haben.

G.

II.

Von den Gletschern auf Spitzbergen, besonders von den sieben Eisbergen;

VON

WILLIAM SCORESBY, Mitgl. d. Edinb. Soc. *).

Eine der interessantesten Erscheinungen, die man auf Spitzbergen antrifft, sind die *Eisberge*, (holländisch: *Ysberge* genannt). Ich meine hier nicht die Eisinselfn in dem Meere, welche die Strömung den südlichern Klimaten zuführt, sondern die ungeheuern Anhäufungen von Eis, welche man in den Thälern an der Küste von Spitzbergen und anderer Polarländer antrifft **), und die den schwimmenden Eisbergen den Ursprung zu geben scheinen. Die günstigsten Umstände zur Bil-

*) Diese belehrenden Nachrichten sind aus seinem *Account of the Arctic Regions* Vol. I frei übertragen. Hr. Scoresby behauptet in diesem Werke, von allen Seefahrern dem Nordpole am nächsten gewesen zu seyn, indem er im J. 1816, als Obersteuermann (*mats*) des von seinem Vater befehligten Wallfischfängers *Resolution* von Whitby, nach großer Anstrengung und mit der äußersten Gefahr, unter 19° östl. Länge von Greenwich, eine Breite von 81° 30' erreicht habe. Er war also nur noch 127½ deutsche Meilen vom Nordpole entfernt. G.

**) Also Gletcher, von denen man einen aus Spitzbergen und einen aus der Baffinsbai auf der Karte von dem Grönländischen Meere in Jahrg. 1819 St. 4. od. B. 62 dieser Annalen abgebildet findet.

dung dieser Eisberge (Gletscher) finden sich da, wo mit der Küste eine nur wenige engl. Meilen von ihr entfernte Kette von Anhöhen parallel läuft, und von ihr Aeste, die 1 oder 2 Stunden von einander absteilen, nach dem Meere zu vorspringen. Dieses ist in Spitzbergen, nördlich von der *Karls-Insel*, der Fall, da, wo die von Marten's, Phipp's und andern beschriebenen sogenannten *sieben Eisberge* stehen. Jeder derselben nimmt ein tiefes Thal ein, das nach dem Meere zu offen, an den Seiten aber von 2000 Fuß hohen Anhöhen eingeschlossen ist, und nach dem Innern des Landes zu von einer Kette von Bergen begrenzt wird, die 3000 bis 3500 Fuß Höhe haben mögen, und sich in der Richtung der Küste erstrecken. Diese Eisberge sind ganz von der Natur der *Gletscher*, und es entspricht diesen auch ihr Aussehen. Sie fangen am Meeresstrande an, wo sie oft beträchtlich steil sind, und erstrecken sich das Thal hinauf, das gewöhnlich sanft ansteigt, bis an die im Hintergrunde stehenden Berge, oder bis zu irgend einer steilen Höhe. Andere eben so große Eisberge stehen nahe an dem nordwestlichen Zipfel von Spitzbergen, in der *Königs-Bucht* und in der *Kreuz-Bucht*, und einige noch größere finden sich in der Nähe von *Point-look-out*; die mannigfaltig gestalteten Gletscher nicht zu erwähnen, welche in den weiten Fiorden an der westlichen Seite, und längs der nördlichen und östlichen Küste dieses merkwürdigen Landes vorkommen *).

Die zuerst erwähnten sieben Eisberge sind jeder ungefähr 1 engl. Meile lang, und am Meere gegen 200

*) Man vergl. die oben erwähnte Karte. G.

Fuß hoch, einige der südlichern sind jedoch noch weit größer. Der größte Eisberg, den ich gesehen habe, steht ein wenig nördlich vom *Horn Sund*; er nimmt an der Meeresküste eine Länge von 11 engl. Meilen (*eleven miles?*) ein; die höchste Stelle seiner jähnen Vorderseite (*precipitous front*) am Meere ist, nach Messungen, 402 Fuß hoch, und gegen den Gipfel des Berges zieht er sich bis zum Vierfachen dieser Höhen hinauf. Seine obere sanft geneigte Schnee-Fläche ist glatt, sein Absturz (*edge*) uneben und lothrecht. In einem Abstände von 15 engl. Meilen erschien sein Absturz unter einem Winkel von 10 Minuten (*the front-edge subtended an angle of 10 Minutes* [?]). In der Nähe des *Süd-Caps* liegt ein anderer fast eben so ausgedehnter Eisberg als dieser; er erfüllt den Raum zwischen zwei Seiten-Armen des Bergrückens, und zieht sich bis an den Gipfel desselben hinauf.

Es ist nicht leicht sich einen der Wirklichkeit entsprechenden Begriff von diesen wahrhaft wundervollen Natur-Bildungen und dem erhabenen Eindrucke zu machen, den die Größe und Schönheit dieser ungeheuern Eismassen, und ihr Kontrast mit den dunkeln sie umgebenden Felsen und den über einander hinaufragenden Schneebergen hinter ihnen hervorbringen. Ihre obern Flächen sind im Allgemeinen koncav, und die höhern Theile immer mit Schnee bedeckt; die niedern aber stellen zu Ende jedes Sommers eine nackte Eisfläche dar. In der Regel bespülen die Wellen ihre der Küste parallele Vorderseite (*front*), deren Höhe sehr verschieden ist, und bis 400 und 500 Fuß beträgt. Das Meer untergräbt ihren Fuß, wenn es einigermassen stürmisch ist, und es brechen oft unge-

heure Massen von ihnen ab, die im Winter durch das Frieren des Wassers in den Spalten, im Sommer durch die auf und in ihnen rieselnden Gewässer abgelöst werden, und mit Donner-ähnlichem Krachen in das Meer fallen. Das Wasser ist an diesen Stellen mehrentheils leicht, die losgerissenen Massen zerbrechen daher gewöhnlich in kleinere Stücke bevor sie in das hohe Meer gelangen, und daraus erklärt sich die Seltenheit schwimmender Eisberge in dem Meere um Spitzbergen. Die Vorderseite (*front surface*) der Eisberge ist glänzend und uneben. Wo vor Kurzem ein Stück sich abgelöst hat, ist die Farbe des frischen Bruchs ein schönes *grünliches Blau*, dem Smaragd-Grün nahe kommend. Wenn die Luft auf solche Stellen lange eingewirkt hat, so ist die Farbe derselben grünlich-grau, und in einiger Entfernung erscheinen sie dann bisweilen wie Klippen weißlichen Marmors.

Als ich im Juli 1818 einen der sieben Eisberge besuchte, hatte ich das Glück Zeuge einer der größten Wirkungen zu seyn, die sich in diesen Polar-Gletschern ereignen. Ein heftiges aus Nord-Westen kommendes Wogen des Meeres hatte seit einigen Stunden hier an das Ufer geschlagen und eine Menge Bruchstücke von dem Eisberge losgetrennt; auch lagen verschiedene Haufen zerbrochenen Eises da, welche erst vor kurzem herabgestürzt seyn konnten. Während wir auf den Gletscher los ruderten, bemerkte ich, daß einige kleine Stücke vom Gipfel herabfielen, und während ich meine Blicke fest auf diese Stelle heftete, trennte sich daselbst eine gewaltige Eissäule ab, die 50 Fuß ins Gevierte und 150 Fuß hoch seyn mochte. Sie neigte sich majestätisch nach

vorn, und fiel mit beschleunigter Geschwindigkeit, unter fürchterlichem Krachen in das Meer, welches an der Stelle sich mit Dunst und wie mit Rauch bedeckte, wie bei einer heftigen Kanonade. Das Getöse war dem Donner in Art und Stärke ähnlich. Die herabfallende Säule war beinahe viereckig und fast so groß als ein Kirchthurm; sie zerbrach in tausend Stücke. Uns diente sie zur Warnung, uns nicht unbedachtsamer Weise hart an den Fuß der Eisklippe hin zu wagen, von welcher unaufhörlich große Massen losbrachen. So hoch als einer von unsern Leuten auf diesen Eisberg gelangen konnte, fand er ihn voller Risse, die sich senkrecht abwärts erstreckten, und den Berg in unzählige Säulen theilten. An der Oberfläche war er sehr uneben, und über und über voll Furchen und Spalten. Diese Rauigkeit rührte wahrscheinlich vom Schmelzen des Schnees her, denn es flossen einige Wasser-Bäche über seine Oberfläche hin, und an Stellen, wo das Eis weggehoben wurde, liefs sich das Rauschen von Wasser in der Tiefe des Eisberges hören, das sich aus dessen Vorderwand in hellen Strömen, oder in kleinen Kaskaden in das Meer ergoß. Die Spalten waren an einigen Stellen mehrere Ellen, an andern nur wenige Zoll oder Fuß breit. Einer unserer Matrosen, der es wagte auf dem Eisberge zu gehen, trat in eine enge ganz mit Schnee bedeckte Spalte, und sank sogleich bis an die Schultern ein; hätte er nicht schnell die Arme ausgestreckt, so würde der Abgrund ihn verschlungen haben.

In den frühesten Zeiten der Fischerei um Spitzbergen pflegten die Schiffer die Buchten und Hafen zu

besuchen, und sich hart am Ufer vor Anker zu legen. Damals wurde durch das Herabfallen von Stücken der Eisberge manches Unglück herbeigeführt. Purchas erzählt davon in seinem *Pilgrimen* folgendes Beispiel: Ein Schiff der nach Rußland handelnden Compagnie, das im Jahr 1619 auf dem Wallfischfange war, wurde durch das Eis, das von der See kam, im Bell-Sund ans Ufer getrieben, während der Kapitain mit den Boten abwesend war. Er ließ die Bote auf das Eis ziehen und begab sich an Bord, um das Schiff frei zu machen. Man hatte ungefähr eine Stunde lang gearbeitet, als ein großes Stück einer in der Nähe befindlichen Eisklippe auf das Schiff herabstürzte. Sie riß den Vordermast weg, zerbrach den Hauptmast, spaltete das Bogspriet und warf das Schiff mit solcher Macht auf die Seite, daß ein Stück schweren Geschützes, das unter dem Halbverdeck stand, über Bord geschleudert wurde, welches auch dem Kapitain und einigen von der Mannschaft begegnete. Der Kapitain blieb unverletzt, ungeachtet Eisstücke und Trümmer der Masten nach allen Richtungen um ihn her flogen, der Obersteuermann (*mate*) aber und zwei von der Mannschaft wurden getödtet, und viele andere verwundet.

Die Eisberge bestehen wahrscheinlich aus festerem Eis als die Gletscher, sind ihnen aber in jeder andern Hinsicht sehr ähnlich. Ihr Eis ist im Ganzen etwas porös, man findet in ihnen aber auch beträchtliche, vollkommen durchsichtige Stücke, und da es ganz gebildet wird aus Regen und aus Schnee, so ist ihr Wasser trinkbar. Sie haben folglich auch denselben Ursprung als die Gletscher. Wahrscheinlich ist ihre erste Grund-

lage, oder ihre erste gefrorne Schicht, eben so alt als das Land, auf welchem sie gelagert sind, und sie haben sich dann durch das Frieren des Regens und des Reifes (*fleet*), im Sommer und Herbst, und des Schnees, der im Winter fällt, von Jahr zu Jahr vergrößert. Indem ein Theil durch die Sonne im Sommer schmelzt, wird die übrige Masse fester, und wenn der Sommer vorbei ist friert sie zu einer neuen Schicht durchsichtigen Eises. Schnee, der bei einer gelinden Wärme aufthaut, verwandelt sich zuerst in große Eiskörner, diese vereinigen sich nachher und werden endlich durch hindurch filtrirendes Thau-Wasser, das ihre Zwischenräume füllt, in Eine feste Masse verwandelt, wenn dazu eine hinlänglich niedrige Temperatur im Innern derselben vorhanden ist. Auch frieren, wenn das Eis eine Temperatur unter dem Frostpunkte hat, und Nebel und Schlackerwetter eintreten, diese nassen Niederschläge gleich beim Niederfallen, und überziehen den ganzen Eisberg mit einer dünnen Lage neuen Eises.

Die Eisberge haben keine kleinere Dauer als die Felsen, auf denen sie liegen; denn wenn auch häufig große Stücke von dem vordern Absturze losbrechen, oder als mächtige Lauwinen von dem Gipfel des Berges in das Meer herabstürzen, so ersetzt doch die jährliche neue Eisbildung diesen Verlust, und macht, daß sie im Ganzen größer werden. Der jährliche Zuwachs geschieht aber nicht blos oben, sondern auch an der vordern dem Meere zugekehrten steilen Wand, und reicht diese bis in den Ocean hinein, so lösen sich hier Stücke ab, und erneuern jedesmal an der vordern

Fläche das glasartige Aussehen. An einigen Orten, wo das Meer fast immer mit Eis bedeckt ist, schreitet der Eisberg oder Gletscher eine bedeutende Strecke *in das Meer hinein*, so daß er im Wasser Tiefen von mehreren hundert Füssen einnimmt. Zerreißt er dann, so entstehen die Berg-artigen Eismassen, welche man als schwimmende Eisberge in solcher Menge in den Gewässern des westlichen Grönlands schwimmend antrifft. — Nach drei Seiten scheint also jeder Eisberg durch die Berge, nach der vierten, durch das Meer innerhalb gewisser Schranken begrenzt zu seyn; nach der Dicke aber scheint die Natur ihrem fortwährenden Anwachsen kein Hinderniß entgegen zu stellen.

III.

*Eisberge von ausgezeichneter Art in Kotzebue's Sund,
an der Nord-Westküste Amerikas,
und vorgebliche unterirdischer Gletscher.*

1.

Hr. Otto von Kotzebue, Lieutenant der Russisch-Kaiserl. Marine, erzählt in seiner „Entdeckungs-Reise in die Südsee und nach der Behrings-Straße in den JJ. 1815 bis 1818, Weimar 1821“ folgendes von einer Landung, die er am westlichsten Ufer im Innern des von ihm entdeckten, und nach ihm benannten merkwürdigen Sundes, nördlich von der Behrings-Straße gemacht hat.

„Den 4 August um 6 Uhr Morgens verließ ich

den Rurick auf zwei Böten, versehen mit Wasser und Lebensmittel auf einige Tage, nachdem ich zuvor die Länge und Breite unsers Ankerplatzes ($161^{\circ} 42' 20''$ westl. L. von Greenw., und $66^{\circ} 13' 25''$ nördl. Br.) bestimmt hatte. . . Das Land (wo in der Bai übernachtet wurde) erhebt sich am Ufer gleich zu einer Höhe von 120 Fuß, und läuft dann, so weit das Auge reicht, in einer mit *Moos* bedeckten Ebene fort; nur am Abhange des Ufers wächst etwas Gras. . . Noch eine engl. Meile davon entfernt, hatte die Tiefe schon bis auf 5 Fuß abgenommen. . . Das Land (an der Stelle, wo das vierte Mal übernachtet wurde) erhebt sich vom Ufer wenig, erreicht aber eine beträchtliche Höhe, und ist nur unten mit üppigem Grase, oben aber mit *Moos* bedeckt.“

Am 8ten zum Schiffe zurückzukehren verhinderte ein heftiger Sturm. „Dieses veranlaßte uns, sagt Hr. von Kotzebue, hier noch eine recht merkwürdige Entdeckung zu machen, die wir unserm Arzte, dem Doct. Eschscholz, verdanken, nach dem wir die Bucht, wo sie gemacht wurde, benannten. Wir waren nämlich bei unserm Aufenthalte viel umhergestiegen, ohne zu bemerken, das wir auf *lauter Eisbergen* umhergingen. Der Doctor fand jetzt auf einer etwas weitem Tour einen Theil des Ufers herabgestürzt, und sah mit Erstaunen, daß das Innere des Berges aus *reinem Eise* bestand. Auf diese Nachricht gingen wir alle, versehen mit Schaufeln und Brechfrangen, um das Wunder näher zu untersuchen, und gelangten bald an eine Stelle, wo das Ufer sich fast lothrecht aus dem Meere zu einer Höhe von 100 Fuß erhob, und dann immer höher werdend weit fortlief.

Wir sahen hier die reinsten Eismassen von 100 Fuß Höhe, welche unter einer Decke von Moos und Gras bestehen, und nur durch eine furchtbare Revolution hervorgebracht seyn konnten *). Die Stelle, welche durch irgend einen Zufall eingestürzt, jetzt der Sonne und der Luft Preis gegeben ist, schmilzt, und es fließt viel Wasser ins Meer.“

„Ein unbestreitbarer Beweis, daß es *Ureis* war, was wir sahen, sind die vielen Mammuth-Knochen und Zähne, die durch das Schmelzen zum Vorschein kamen, und worunter ich selbst einen sehr schönen Zahn fand. Ueber den Grund eines starken Geruchs, dem von gebranntem Horne ähnlich, welcher uns in dieser Gegend auffiel, konnten wir keine Aufklärung finden.“

„Die Decke dieser Berge, auf welcher bis zu einer gewissen Höhe das üppigste Gras wächst, ist nur $\frac{1}{2}$ Fuß dick, und besteht aus einer Mischung von Lehm, Sand und Erde; hierunter schmilzt das Eis allmählig weg, die Decke wird herabgerissen, und grünt unten lustig fort; und so kann man voraussehen, daß nach einer langen Reihe von Jahren der Berg verschwunden, und an seiner Stelle ein grünes Thal sich gebildet haben wird **). Nach einer guten Beobachtung fanden wir die Breite der Erdzunge $66^{\circ} 15' 36''$ N.; auch hier erhielten wir für die Abweichung der Magnetnadel ein falsches Resultat.“

*) Da weiterhin im Lande hohes Gebirge ist, so waren es offenbar sehr alte mit Moos und Gras überwachsene *Gletscher*. G.

**) Schwerlich, wenn dieses Gletscher sind. G.

„Im Hintergrunde des östlichen Theils der Elscholz-Bay sieht man ein hohes Gebirge sich erheben.“

2.

Unter der Ueberschrift: *Nachricht von einem unterirdischen Gletscher* (subterraneous Glacier) zu *Fondeurle*, welcher regelmäßige Eiskrystalle enthält, finde ich in dem 5ten Stück der naturwissenschaftlichen Zeitschrift der Hrn Brewster und Jamelson, die Beschreibung des Hrn Hericart de Thury, welche ich den Lesern dieser Annalen in B. 49 S. 305 unter der Ueberschrift: *Die Eisgrotte von Fondeurle in der ehemaligen Dauphiné*, vorgelegt habe. „Man kennt, sagt Hr. Brewster, bis jetzt nur drei unterirdische Gletscher in gemäßigten Klimaten, nämlich zu *Tselitz* in den Karpathen, zu *Beaume*, und zu *Fondeurle* im südlichen Frankreich. Von den beiden ersten weiß man nur wenig.

La Glacière de Fondeurle ist der französische Name; er bezeichnet aber eine *Eisgrube* und nicht einen *Gletscher*, und in der That ist auch an diesen hier, der Beschreibung zu Folge, gar nicht zu denken. Eine ausgedehnte Alpe, welche über die Gränze der Waldregion (1540 Meter Höhe) hinaus, in der Kalkstein-Kette, welche hier die Vormauer der Alpen ausmacht, südöstlich von Grenoble und 10 Stunden östlich von Valence liegt, ist jährlich im Juni der Versammlungsort - Ort für einen sehr ansehnlichen Viehmarkt, nach welchem man sie den *Markt von Fondeurle* nennt. Diese Alp-Wiese, welche nach Norden und Westen an einen hohen Kalkstein-Rücken gränzt, und nach Süden mit dem Col de Quint

zusammenhängt; ist fast horizontal und ziemlich eben, und hat ganz das Ansehen eines ehemaligen Sees, der mit Schlamm angefüllt worden: Ein Bach verliert sich auf ihr, sie hat Spuren von bedeutenden Erdfällen, und es scheint; sie bedecke eine ungeheure Höhle. Einige hundert Schritte unter ihrem Südende findet man in der That viele theils noch bestehende, theils eingestürzte und eingesunkene Höhlen. Eine der noch bestehenden Höhlen ist die *Glacière de Fondeurle*. Wie ganz und gar keine Ansprüche auf den Namen eines Gletschers diese Eis enthaltende Kalkstein-Höhle hat, zeigt die folgende Beschreibung:

Sie hat zwei große Oeffnungen, die eine nach Osten, die andere nach Westen, und fällt nach Norden zu ziemlich jähe ein. Sie hat ungefähr 185 Fuß Tiefe, sehr verschiedene Breite, und eine 60 Fuß dicke Decke. Unter ihr scheinen noch andere Höhlen zu liegen, nach dem hohlen Klang beim Auftreten zu urtheilen. An ihrem Boden befindet sich ein *Eispiegel* von höchster Durchsichtigkeit, und von der Decke hängen schöne Stalaktiten herab, von denen die an den Wänden anliegenden aus *Kalkstein*, die in der Mitte frei herabhängenden aus vollkommen durchsichtigem *Eise* bestehen. Mehrere gehen bis an den Fußboden herunter, wo sich die aus Eis in den Eispiegel verlieren, aus welchem mehrere Kalk-Stalagmite mit ihren Spitzen hervorragen. Mit dem Eise aus dem Eispiegel am Boden werden im Sommer mehrere der benachbarten Städte versehen, und man bringt es selbst bis nach dem 10 franzöf. Meilen entfernten Valence.

Beim Zerbrechen einiger der Eisläulen fand sich, daß sie inwendig hohl und ganz mit vollkommen krySTALLIRTEN Eisnadeln ausgekleidet waren. Auch der Eispiegel am Boden bestand ganz aus *EiskrySTALLen* von der größten Durchsichtigkeit, und zwar aus 6 seitigen Prismen, mit Endflächen, die den Seitenflächen parallel gestreift waren. In dem Innern der Stalaktiten kamen theils 3-seitige, theils 6-seitige Prismen vor, von denen mehrere gleichfalls an ihren Endflächen die angeführte Streifung, und einige der größten, (sie hatten bis an 2 Linien Durchmesser *) hier auch Facetten zeigten. KrySTALLE mit pyramidalen Zuspitzung fand sich nicht ein einziger, so eifrig auch darnach gesucht wurde **). Als ein Licht in eine der durchsichtigsten und am besten krySTALLIRTEN Stellen einer Eisläule gesetzt wurde, entstand ein Glanz und eine Mannigfaltigkeit prismatischer Farben, daß man sich in einen der Zauber-Palläste aus der Tausend und eine Nacht versetzt zu sehen glauben konnte.

*) 5, nicht wie im englischen Journale steht 0,005 Millimeter. G.

**) Wie D. Brewster bemerkt, haben auch Hassenfratz und See- resby hexaëdrische EiskrySTALLE gefunden. Letzterem zeigten dicke Eisstücke die auf dem Verdeck aufthauten, immer rohe Umrisse 6-seitiger Prismen; auch fand er, wie Rome de Pisle und d'Antic, octaëdrische EiskrySTALLE aus zwei 4-seitigen Pyramiden bestehend. Diese KrySTALLifikationen entsprechen nach Dr. Brewster ganz der von ihm aufgefundenen optischen Structur des Eises (*Phil. Tr.* 1818 p. 211 und *Edinb. Enc. Art. Ice*). (Vergl. Haüy's *Traité de Phys.* t. 1. über die KrySTALLifikation des Eises.)

Ich füge diesem folgende Notiz bei: Am 3 bis 5 Januar 1821 fand man um Cambridge Wasser krySTALLIRT, auf eine seltene und merkwürdig entwickelte Weise. Die KrySTALLE waren von bedeutender Größe und von rhomboedrischer Gestalt mit stumpfen Winkeln von 120° . Dr. Clarke glaubt, daß sie die Kern-Gestalt des *Wasserstoff-Oxydes* dargestellt haben, weil die Lage der Blättchen in diesen KrySTALLen offenbar den ebenen Seitenflächen des Rhomboeders parallel gewesen sey. G.

IV.

*Von den Eisbergen und Gletschern in der
Baffins-Bay;*

Kurz ausgezogen von Gilbert *).

... Eisberge unter allen Gestalten häufen sich in der Baffinsbay seit Jahrhunderten im Meere und an den Küsten an, indem Gletscher von ungeheurer Grösse sich von den Gebirgen der Küste bis in das Meer hinein ziehen, und aus den vergletscherten Thälern immerfort weiter nach Art der Gletscher in das Meer hinaus geschoben werden. Die schwimmenden Eisberge, welche die Baffinsbay besonders auszeichnen, haben von dieser Art von Gletschern ihren Ursprung. Kapitain Ross fand die Eisberge da, wo sie auf dem Meeresgrunde fest standen, mehrentheils Gruppen- oder Reihen-weise bei einander, welches darauf deutet, daß sie wahrscheinlich von demselben Gletscher entstanden waren. Eine Menge von Eisbergen, bei denen er in 65° Breite vorbei segelte, standen in 80 Klafter tiefem Wasser, während das Meer dort 110 Klafter tief war, also auf einer Erhöhung im Meere, und am Ufer sah man einen hohen kegelförmigen und

*) Aus einer Vorlesung des Hrn André de Luc in der Genfer physikal. Gesellschaft, zu welcher ihm der Reise-Bericht des Kap. Ross aus d. J. 1819 das Material gegeben hat. *Gilb.*

einen thurmähnlichen Berg, auch in 68° Breite mehrere Eisberge an der Küste selbst.

Als die Schiffe am 4 Juli in $71^{\circ} 35'$ Breite, vor einer ungeheuern Kette von Eisbergen vorbei gekommen waren, arbeiteten sie sich den Tag darauf durch die dritte Eisbarre durch, welche sich von dem Landeise bis zum Meereise zog. Es standen hier zwei ungeheure Eisberge nahe an der Küste, jeder mit vier oder fünf spitzen Eishörnern, und das ganze Land war von den Gipfeln der Berge bis an das Meer mit Schnee und Eis bedeckt; hier bildete es jähe Abstürze, und an einigen Stellen zog es sich von denselben zusammenhängend einige Meilen *) weit in das Meer hinein. — Das Vorgebirge *Dudley Diggs* in $76^{\circ} 12'$ Breite, erzählt Kapitain Ross, hat einen 800 Fuß hohen Absturz, über welchen man hohe mit Schnee bedeckte Berge erblickte. Die Buchten waren hier voll *Gletscher*, deren einige sich bedeutend weit in das Meer hinein erstreckten. Der prächtigste stand ungefähr 6 Meilen nördlich von dem Vorgebirge; er bedeckte einen Raum von 4 Quadrat-Meilen, trat 1 Meile weit in das Meer vor, war wenigstens 1000 Fuß hoch, und hatte, nach der Abbildung auf einer besondern Kupfertafel zu urtheilen **), lothrechte Wände und eine ebene horizontale Oberfläche. Er kam aus einem nach dem Meere zu sich öffnenden Thale herab, und an beiden Seiten

*) Es sind hier stets engl. geogr. Meilen, 60 auf einen Breiten-grad, zu verstehen. G.

**) Man findet sie auf der vorhin erwähnten Karte in St. 4 1819 dieser Annalen. G.

desselben bestand das Ufer aus senkrechten Felsenwänden von großer Höhe. — Eben so waren um *Cap Clarence* tiefe vergletscherte Schluchten, aus denen die Gletscher weit in das Meer hinein gingen.

In *Jones Sund*, im höchsten Norden der *Baffinsbay*, den das Eis völlig unzugänglich machte, zeigten sich ebenfalls dem Kapit. Rofs sehr große Eisberge, und von einer sehr hohen (in den Kupferstichen den Alpen ähnlichen) Bergkette herabkommende Gletscher, die einige Seemeilen weit in das Meer vortraten. Er legte hier 7 bis 8 Meilen von der Küste bei Eisbergen an, die in 57 Fuß Tiefe auf dem Grunde sesselsaßen; der, an dem sie ankerten, war 500' lang, 400' breit und 104' hoch.

Dasselbe Schauspiel zeigte die Küste unweit der *Bay Coburg*, in 76° Breite. Auch hier traten von derselben, den hohen Alpen ähnlichen Bergkette, (die Berge bei *Cap Cunningham* schätzte Rofs 4000' hoch) ungeheure Gletscher mehrere Meilen weit in das Meer hinein. Die Bay selbst war ganz von einem Gletscher versperrt, der quer durch dieselbe hindurch ging, und dem man, nach der Abbildung, 2000 Fuß Höhe geben sollte. Er ist eine einzige aus dem Meere herausragende Eismasse, und erscheint wie eine hohe Mauer, die oben mit Spitzen besetzt ist. Eben so waren die Buchten südlich von *Cap Byam Martin* voll großer Gletscher.

Die West-Küste der *Baffinsbay*, längs welcher Kap. Rofs die Rückkehr nahm, nachdem er auf eine ihm wenig Ehre bringende Weise die Erforschung von *Lancasters* Einfahrt aufgegeben hatte, ist in der Breite von 72° 16' sehr hoch und ebenfalls voller Eisberge

und Gletscher, die alle Gründe anfüllen. Das Meer fand er an dieser Küste mit einem 100 Pfund schweren Senkblei 1015 Klafter tief; das Blei sank 21' 2" lang, ehe es den schlammigen Meeresgrund erreichte, und auf das Heraufwinden gingen 48 Minuten hin.

Dem größten schwimmenden Eisberge begegneten die Schiffe in $70^{\circ} 34'$ Breite, 7 Seemeilen östlich von der West-Küste. Nur an einer einzigen Stelle liefs er sich ersteigen, an allen andern hatte er lothrechte Wände. Der Gipfel war eine Ebene *). Er hatte 9 ungleiche Seiten. Ein weißer Bär, den sie auf demselben fanden, stürzte sich um zu entkommen 50 Fuß hoch von dem-

*) Durch Messung fand Kap. Parry, aus dessen Reise-Bericht ich dieses entlehne, die Länge desselben 12507, die Breite 10640, und die Höhe über dem Wasser im Mittel etwa 51 engl. Fuß, woraus für die ganze Dicke sich 367 engl. Fuß ergeben. Denn ein Würfel von diesem Eise, von 36 Linien Seite, senkte sich in das Meerwasser beim Schwimmen 31 Linien tief ein. Diese Maaße geben einen körperlichen Inhalt von mehr als 48000 Millionen Kubikfuß Eis, und ein Gewicht von mehr als 1292 Millionen Tonnen, jede zu 2000 Pfund. Kapit. Parry berechnet, daß sich damit 3505 engl. Quadratmeilen 6 Zoll dick mit Eis würden haben belegen lassen. Das Wasser, in welches dieses Eis zerfchmelzte, hatte bei 51° F. Wärme das specif. Gewicht 1,0006. Daß ein solcher Eisberg beim Schmelzen Wärme genug verschlingen möchte, um die Temperatur von benachbarten Ländern auf einige Zeit merklich zu erniedrigen, fällt in die Augen. So gewaltig groß er indess auch ist, so würde er, verglichen mit so ungeheuern Gletschern, wie sie Kap. Ross bei Cap Dudley Diggs und weiterhin gefunden hat, doch immer nur ein bloßes Stück des in das Meer hinausgeschobenen Theils derselben seyn, und seine Größe hindert nicht, ihn als von ihnen herkommend zu betrachten. Gibb.

selben in das Wasser herab. Er schien durch eine Höhlung im Innern hinauf gekommen zu seyn.

Ueber die Art, wie die Eismassen, welche die schwimmenden Eisberge bilden, sich von den Gletschern trennen, findet sich bei Kapita'n Ross weiter nichts, als S. 73 die Aeußerung, es scheine, daß die Hauptmasse des Eises von dem Lande aus in das Meer hineinkomme, und daß sich von dem senkrechten Absturze, womit es sich endige, mehrere Eisberge erst seit kurzem getrennt hätten; und S. 191 die Meinung, die schwimmenden Eisberge bildeten sich unter jähe Abstürze.

„Ich stelle mir den Hergang, sagt Hr. De Luc, folgendermaßen vor. Die Gletscher der Thäler und Schluchten, welche nach dem Meere zu offen sind, hören nicht auf fortgeschoben zu werden, wenn sie bis an die Wasserfläche gelangt sind. Ist das Wasser dort sehr tief, so reichen sie beim Fortschreiten mit ihrem Ende über die Küste hinaus in das Meer; die unten nicht unterstützte Masse wird endlich zu groß, als daß ihre Cohäsion mit der andern Masse sie erhalten könnte, sie bricht ab, und schwimmt, bis $\frac{3}{4}$ ihrer Höhe eingetaucht, mit der Strömung fort, bis sie auf eine Untiefe kömmt, auf der sie Grund faßt. Auf diese Art können sich von einer 1000 Fuß hohen Gletscher-Wand Eisberge bilden, die 800' tief unter dem Wasser gehen und 200' über dem Wasser heraufragen, und zwar wiederholt, da der Gletscher immerfort vorrückt, und er kann so eine davor liegende Untiefe mit der Zeit mit einer Kette von Eisbergen besetzen. S. 97 gedenkt Kap. Ross eines Eisberges, der in 150 Klafter Tiefe auf dem Grunde fest stand. Ist dagegen das Wasser am Ufer vor dem Gletscher nicht

tief, wie gewöhnlich in den Buchten, so bleibt der Gletscher beim Vorrücken in das Meer auf dem Grunde aufliegen, und dann kann er Meilen weit in das Wasser vorgleiten, ohne daß sich Massen von ihm trennen. Dieses war unstreitig der Fall mit dem prächtigen Gletscher bei Cap Duddley Diggs, der 1 Seemeile in das Meer heraustretet und 1000 Fuß über dem Wasser herausragte, also wenn er in 4000 Fuß tiefem Wasser gestanden hätte, noch bis auf den Meeresgrund würde herab gereicht haben.

Schon jetzt sind der Eisberge in der Baffinsbai eine nicht zu zählende Menge, und es scheint, daß die Anzahl derselben jährlich zunehmen müsse. Die Temperatur des Meeres ist hier fast immer unter dem Frostopunkte, und selbst im Juli fand sie Kap. Ross nur 34° F., und in der Tiefe nimmt sie ab: unter dem Meere können daher die Eisberge nicht schmelzen. Vom dem Schmelzen des Theils, der in der Luft ist, (deren Temperatur im Sommer selten über 40° F. ($3\frac{1}{2}^{\circ}$ R.) stieg, rühren die spitzen Gipfel und Hörner der Eisberge her. Dieses ist aber ein so geringer Theil der ganzen Masse, daß Hr. De Luc meint, mehrere dieser Eisberge möchten viele Jahrhunderte alt seyn *).

*) Hr. De Luc vergißt hierbei die Kraft der Sonnenstrahlen, welche beim Schmelzen das meiste thut, den mürben Zustand des von Luft und Sonne angegriffenen Gletschereises, und den Umstand in Anschlag zu bringen, daß wenn durch Schmelzen und Zerbrechen des obern Theils die Masse sich verkleinert, der Eisberg wieder flott und durch die Strömung aus der innern Baffinsbai nach der Straße Davi's und in das Atlantische Meer geführt wird. G. B.

Dafs aber die schwimmenden Eisberge von der Küste aus gegangen sind, davon geben die Felsenstücke, welche auf drei oder viere gefunden wurden, einen unwiderleglichen Beweis. Kap. Ross fand auf einer Eismasse unweit der Ostküste des Strafses Davis, unter $63^{\circ} 22'$ Breite, Stücke Granit, Gneufs und Basalt; auf einem Eisberge unter $76^{\circ} 33'$ Breite, der wahrscheinlich von der dortigen Küste herstammte, einen grossen Block Gneufs; und auf kleinen Eismassen, die um eine Menge grösser aufstehender Eisberge in $76^{\circ} 44'$ Breite umhergeschwammen, einen grossen Granitblock. Diese Steine sind auf den Gletschern von den Felsen der vergletscherten Thäler mit herab gekommen.

Von den Gletschern und von den jähren Abstürzen, auf denen sie liegen, fallen auch eine Menge kleinere Eisstücke in das Meer herab, die zum Theil wieder zusammen frieren und zum Bilden der Eisfelder mit wirken. Man sieht sie auf mehreren der Kupfer zu Kapit. Ross's Reise. Die Eisfelder entstehen offenbar durch das Frieren der Oberfläche des Meeres; Kapit. Ross giebt ihre Dicke zu 6 bis 12 Fufs an. Viel dicker war jedoch wahrscheinlich die Eismauer, welche er bei der Hinauffahrt längs der Ostküste bis 75° Breite, stets nach Westen zu neben sich hatte.

Aus der Vergleichung der Zeit, welche Baffin im J. 1616, und welche Kapit. Ross im J. 1818 auf der Fahrt von der Davis-Strafsse bis zur Cumberland's-Strafsse rings um die Baffinsbai hinbrachte, (ersterer nämlich vom 14 Mai bis 27 Juli, also 74 Tage, letzterer vom 6 Juni bis 31 October, also 118 Tage) glaubt Hr. De Luc schliessen zu können, dafs die Baffinsbai jetzt mehr von Eis als zu Baffins Zeit versperrt sey;

ein Schluß, der indess ziemlich misslich ist, da Rofs größere Schiffe als Baffin hatte, seine Rückkehr schon in die kürzern nebligen Herbsttage fällt, und zwei in Gesellschaft segelnde Schiffe auf einander häufig warten müssen. Bis zu den *Frauen-Inseln* brachte ersterer 18, letzterer 27 Tage zu, auch fand Rofs schon am 14 Juni nur einen engen gewundenen Kanal durch das Eis, und am 20 Juni mußte er die Schiffe durch das Eis am Schlepptau ziehen, ja selbst einen Durchgang lägen lassen. Auf der fernern Fahrt bis zu *Whales-Sund* wurde Baffin vom Eise sehr beschwert und mußte einige Tage in einem Hafen liegen bleiben, machte sie aber doch in 34 Tagen; in $75^{\circ} 40'$ Breite fand er am 1 Juli das Meer frei von Eise. Kapit. Rofs hielt auf dieser Fahrt nicht an, brauchte aber doch dazu 46 Tage, indem das Eis ihn oft umzukehren und andere Durchfahrten zu suchen, oder sich durchzusetzen zwang; zweimal wurden die Schiffe so zwischen zwei Eisfeldern eingepreßt, daß sie bei minder starkem Bau zerdrückt worden wären. Hätte Baffin solche Schwierigkeiten gefunden, so würde er gewiß umgekehrt seyn, meint Hr. De Luc. Von Lancaster's Sund bis Cumberland's Straße kam Baffin in 15, Rofs in 32 Tagen, „ohne daß sich dieses dem Eise zuschreiben ließe“, bemerkt Hr. De Luc ausdrücklich.

Was er schon in einem Aufsatze vom 27 December 1818, der in dem Allgem. Schweizerischen naturwiss. Anzeiger abgedruckt sey, geäußert habe, finde sich, fügt Hr. De Luc hinzu, durch die Nordpol-Expedition unter Kap. Rofs bestätigt, „daß nämlich sehr wahrscheinlich während der sechs kalten Sommer von 1812 bis 1817 das Polareis nicht minder als die Gletscher der Alpen angewachsen seyen, und daß, wenn man in den letzten Jahren die Eisberge bis 40° nördl. Breite, ja bis zu den Antillen habe herabschwimmen sehen, dieses ein Zeichen sey, daß das Polareis bis zu südlicheren Breiten als gewöhnlich herab gereicht habe, aber keinesweges davon, daß das Polarmeer jetzt freier von Eis als vor funfzig oder hundert Jahren sey.

V.

*Ueber den Zusammenhang zwischen der Optischen
Structur und der Chemischen Zusammensetzung
der Mineralien;*

von

DAVID BREWSTER, LL. D., zu Edinburg.

Frei übersetzt von Gilbert*).

Bei den vielen Untersuchungen, welche ich während der Jahre 1816 und 1817 mit Mineralien angestellt habe, um die Gesetze der Polarisirung und der doppelten Brechung des Lichtes aufzufinden, bin ich auf zwei allgemeine Grund-Gesetze gekommen, welche sich auf den Zusammenhang der optischen Beschaffenheit der Kryalle mit ihrer mineralogischen Structur und mit ihrer chemischen Zusammensetzung beziehen. Aus der Anzahl der Axen der doppelten Strahlenbrechung in einem Mineral, kann ich die Klasse der Kern-Gestalt bestimmen. Jeder Verschiedenheit in der Lage, in der Intensität, und in dem Charakter dieser Axen

*) Ich eile meinen Lesern diesen interessanten Aufsatz vorzulegen, wegen der genauen Verbindung, worin er mit der im vorigen Stück enthaltenen Abhandlung dieses Physikers steht, indem dadurch Erläuterungen von meiner Seite bis auf ein Paar überflüssig werden. Was ich aus dem neuesten Hefte seiner naturwiss. Zeitschrift am Ende zugefügt habe, wird wahrscheinlich aller Mineralogen Theilnahme erregen. *Gilb.*

entspricht in ähnlichen Mineralen eine Verschiedenheit in der chemischen Zusammensetzung derselben. Endlich habe ich gefunden, daß alle schwefelsauren und alle weinstein-sauren Salze mit Einer Basis, (metallische so gut als alkalische und erdige) zwei Axen doppelter Strahlenbrechung besitzen.

Es schienen mir hierdurch neue Wege dem physikalischen Mineralogen eröffnet zu werden, auf denen sich in seine Wissenschaft ein unerwarteter Grad von Genauigkeit werde bringen, und über Manches entscheiden lassen, was wegen der Unvollkommenheit chemischer Analysen oder der Unbestimmtheit der äußern Kennzeichen bisher noch streitig geblieben ist. Ich habe mehreren Mineralogen des Auslandes, Major Peterfen, Prof. Gmelin aus Tübingen, Prof. Mohs, jetzt in Freiberg, und dem Grafen Brenner aus Wien, die in den Jahren 1816, 17 und 18 Edinburg besuchten, meine Ansichten mitgetheilt, und sie nahmen an ihnen lebhaftes Interesse. Die Schwierigkeit, chemische Analysen von den Kryсталlen, die ich untersucht habe, zu erhalten, hat mich zurück gehalten, die Resultate dieser Arbeit im Einzelnen bekannt zu machen; sie besteht zwar größtentheils noch jetzt, doch halte ich es für nöthig, dem Publikum endlich eine Nachricht von den Resultaten, die ich erhalten habe, zu geben.

Im August 1814 zeigte mir, bei meiner Anwesenheit in Paris, Hr. Biot eine dünne Platte *Arragonit*, an welcher er gefunden habe, daß der Arragonit gleich dem Kalkspathe eine Axe doppelter Strahlenbrechung besitze *). Ich untersuchte sie sorgfältig, und entdeck-

*) *Traité de Phys.* t. 4 p. 473. 478.

te, daß sie zwei Axen doppelter Strahlenbrechung hatte. Dasselbe fand sich an allen andern Arragoniten, die ich prüfte; und da dieses Resultat eine nothwendige Folge der Kern - Gestalt dieses Minerals zu seyn schien, so wurde es mir wahrscheinlich, daß kohlensaurer Strontian kein wesentlicher Mischungs- theil des Arragonits sey *), indem Stücke ohne denselben die nämliche krySTALLINISCHE Structur als solche haben, in denen dieser Mischungstheil vorkömmt. Doch empfahl ich den Mineralogen, welche vielerlei Arragonite besitzen, nachzusehen, ob sich zwischen denen, welche kohlensauren Strontian enthalten, und denen, in welchen er fehlt, irgend eine Verschiedenheit der optischen Structur wahrnehmen lasse.

Im Anfang des J. 1817 erhielt ich von Henry Thomson zu Cheltenham eine Anzahl KryStalle des salzfauer - schwefelsauren Magnesia - Eisens (*Muriol sulphate of Magnesia and Iron*). Sie hatten dieselbe krytallographische Structur als die schwefelsaure Magnesia, nur daß in ihnen die resultirenden Axen eine Neigung von $51^{\circ} 16'$, in diesen von $37^{\circ} 24'$ [gegen einander] hatten **). Einige Zeit darauf wurde jenes Salz von Hrn Richard Phillippse analysirt, und er fand darin:

Höchstes Eisenoxyd	0,1 Th.
schwefelsaure Magnesia	61
salzsaure Magnesia	1,4
Krytall - Wasser	37,5
	100,0

Den ersten und den dritten dieser Bestandtheile erklärte er für bloß zu-

*) Hr. Haüy hat späterhin dasselbe aus andern Grün-

den gefolgert; s. *Journ. de Phys.* Oct. 1817 und *Journ. of the R. Inst.* V. 4 p. 112. Br.

**) *Philos. Transact.* 1818 p. 30. Br.

fallige *). Ich muß aber die Richtigkeit entweder der Analyse oder dieser Meinung bezweifeln. Von Hrn Berzelius, dem ich etwas von diesem Salze zugesandt habe, bin ich noch ohne Nachricht.

Im Januar 1817 entdeckte ich die Verschiedenheiten in der optischen Structur des *Ichthyophthalm* (*Apophyllites*) von den Faroe'schen Inseln und von Utön, welche so auffallend sind, daß sie uns berechtigen beide Mineralien als wesentlich verschiedene zu betrachten. Von Hrn Berzelius haben wir eine sehr genaue Zerlegung des Ichthyophthalm von Utön; eine Analyse des Faroe'schen habe ich aber noch nicht von ihm erhalten **).

Eine Reihe von Krytallen, die ich als *essigsaures Kupfer* erhielt, verschaffte mir im J. 1817 einen noch weit überzeugenderen Beweis von dem Zusammenhange der optischen Structur mit der chemischen Zusammensetzung der Körper. Das *grüne* essigsaure Kupfer hat zwei Axen doppelter Strahlenbrechung, und zugleich das Vermögen polarisirtes Licht zu verschlucken, indess das *blaue* essigsaure Kupfer nur Eine Axe besitzt, und ohne alles Vermögen ist Licht zu verschlucken ***). In einer großen Masse essigsauren Kupfers, die Dr. Ure mir zu zeigen die Güte hatte,

*) *Annal. of Philos.*, Jan. 1818. p. 30. Br.

**) *Edinb. philos. journ.* I. 1. Die Utön'schen Krytalle sind nach ihm Zusammensetzungen von $KS^6 + 8CS^2$, und er vermuthet, daß die Faroe'schen sich finden würden $KS^3 + 8CS^2$ oder $KS^6 + 6CS^2$ mit derselben oder mit einer verschiedenen Menge von Wasser. Br.

***) *Philos. Transact.* 1818 p. 211. Br.

waren grüne und blaue Kryftalle aus derfelben Auflöfung, und zwar die blauen an der Außenfeite entftanden. Dr. Ure zerlegte beide auf mein Erfuchen, und es fand fich, daß die *blauen* Kryftalle effigfaurer-Kupfer- und -Kalk, die *grünen* das zweifach effiglaure-Kupfer waren, denn es enthielten

	die grünen	die blauen	letztere nach der Theorie	
				macht auf 100
Effigsaure	52,0	42,0 Th.	2 Atom	13,0
Höchftes Kupferoxyd	39,6	32,0	1	10,0
Kalk	—	11,4	1	3,55
Waffer	8,4	14,6	4	4,50
	100,0	100,0	31,05	100,00

Auch Hr. Berzelius fand, daß die blauen Kryftalle, wovon ich ihm einige zufchickte, aus effiglaurem Kalk, zweifach effiglaurem Kupfer, und Kryftall-Waffer beftanden.

Ein anderes Beifpiel optifcher Analyfe geben uns die Kryftalle des *falpeterfauren Strontian*. Ich unterfuchte im J. 1816 einige fchöne Kryftalle diefer Art, welche Dr. Hope aus natürlichem kohlensauren Strontian bereitet hatte; fie befaßen *zwei* Axen doppelter Strahlenbrechung. Im J. 1817 erhielt ich von Hrn Will. Allen einige fchöne octaedrifche Kryftalle deffelben Salzes, und war verwundert zu finden, daß fie gar keine doppelte Strahlenbrechung befaßen *). In den Hope'schen Kryftallen, die in ihrer Geftalt und

*) *Philos. Transact.* 1818, p. 222 u. 254.

Br.

Annal. d. Physik. B. 69, St. 2, J. 1821, St. 10.

L

darin, daß sie weit mehr Kry stall - Wasser besitzen, von den gewöhnlichen abweichen, konnte zwar bei Hrn Berzelius Hr. Mitscherlich keine zweite Basis finden, aber eben so wenig sie durch Kry stallisation hervorbringen. In den Octaedrischen soll Dr. Ure bei einer Analyse belehrende Besonderheiten aufgefunden haben.

Beim Prüfen mehrerer Kry stalle *schwefelsauren Kalis* fand ich *zwei* Axen doppelter Strahlenbrechung in dem rhomboidal - prismatischen und in den bipyramidal - dodecaedrischen *), dagegen nur *eine*, und zwar positive Axe in den 6seitig - prismatischen Kry stallen. Hr. Berzelius hatte die Güte, diese beiden Salze für mich zu analysiren; es fand sich, daß das erstere das gemeine schwefelsaure Kali, das zweite aber ein Doppelsalz war, bestehend aus 1 Atom schwefelsaurem Kali und 1 Atom erstem schwefelsauren Eisen mit Kry stall - Wasser.

Daß die Aehnlichkeit, welche *Talk* und *Glimmer* mit einander haben, einige verführt hat, sie für einerlei Mineral auszugeben, veranlaßte mich im J. 1816 mehrere Arten von beiden in Hinsicht ihrer optischen Structur zu untersuchen. Das Resultat dieser Arbeit habe ich gegen Ende des J. 1817 Sir Joseph Banks übersickt, der es in die Schriften der Londner Societät auf das Jahr 1818 hat einrücken lassen. Ich fand daß *Talk* von dem gemeinen *Glimmer* wesentlich verschieden ist, da die resultirenden Axen eine Neigung

*) *Philos. Tr.* 1818 p. 211 u. 222 und *Ed. ph. journ.* I. 6, wo gezeigt wird, daß die letzte Gestalt in diesem Fall eine zusammengesetzte ist. *Br.*

im Talke von $70^{\circ} 24'$, im Glimmer dagegen, in einer Art von 45° ; in einer andern Art von 14° [gegen einander] haben; im Lepidolite ist ihre Neigung dieselbe als in dem Sibirischen Glimmer *). Umsonst suchte ich nach der Art von Glimmer, welche; wie Hr. Biot angiebt, *nur eine* Axe doppelter Strahlenbrechung besitzen soll; obgleich ich seitdem diese Eigenschaft in Glimmer von Kariat in Grönland, und auch in Glimmer der Amianth enthielt, gefunden habe. Die Abwesenheit der einen Axe in einigen Glimmer - Arten schrieb Hr. Biot der *unvollkommenen Krystallisation* zu, von der er meinte, „sie erzeuge *unendlich viele Axen*,“ in der Ebene der Blättchen, welche daher rührten; „dafs sich die Axen der integrirenden Moleculen durchkreuzten“ **). Ich habe mich umsonst bemüht einzusehen, wie hieraus eine solche Wirkung entstehen könne. Als ich vollends einen Glimmer fand, in welchem die resultirenden Axen nur 14° [gegen einander] geneigt sind, oder die in der Ebene der Blättchen befindliche Axe viel schwächer als in dem Sibirischen Glimmer ist, wurde es noch viel schwieriger zu begreifen, wie unregelmäßiges und verworrenes Krystallisiren die Macht haben solle, die eine Axe der Polarisirung zu schwächen oder ganz zu entfernen, ohne auf die andere einzuwirken. Das allgemeine Gesetz der Polarisirung und doppelten Brechung, welches ich nachher entdeckte, macht eine solche Erklä-

*) *Philos. Transact.* 1818. p. 23.

**) *Mém. de l'Inst.* 1812 p. 316, 334 f. und *Transact. de Phys.* t. 4. p. 543, 553. Br.

nung vollends unzulässig. Nach den äußern Kennzeichen dieser verschiedenen Glimmer muß man vielmehr schließen, daß sie Mineralien verschiedener Gattung sind. Hr. Biot scheint späterhin seine Erklärung selbst aufgegeben zu haben, als er Varietäten von Glimmer fand, in welchen die Neigung der resultirenden Axen von verschiedener Größe ist *), und die Analyse, welche Herr Vauquelin von diesen Glimmerarten vornahm, eine Verschiedenheit in der chemischen Zusammensetzung derselben nachwies **).

Unter mehreren Kry stallen *schwefelsauren Nickels*, welche ich theils von Hrn Brande, Secretair der Londner Societät, theils von Hrn Badams aus Birming-

*) Nach einem am 22 Juni 1818 in der Akad. zu Paris vorgelesenen Aufsatze. Br.

**) Es ist befremdend, daß Hr. Vauquelin in keiner dieser Glimmer-Varietäten Flusssäure gefunden hat. Vergl. *Edinb. journ.* Vol. 4 p. 22. Br. [Es meldet an dieser Stelle Hr. Berzelius in einem Briefe, geschrieben zu Stockholm den 20 Sept. 1820, dem Dr. Brewster die von Hrn Rose aus Berlin bei Zerlegung dreier Glimmer gemachte Entdeckung von Flusssäure. Die Analysen ergaben Hrn Rose folgende Resultate in Glimmer I von Broddbo bei Fahlun, II von Kimitajin Finnland, III aus dem Eisenbergwerk bei Utön.

	in I	in II	in III
Kieselerde	46,10	46,358	47,5
Eisenoxyd	8,65	4,533	3,2
Thonerde	31,16	36,800	37,2
Manganoxyd	1,40	0,02	0,9
Kali	8,34	9,22	9,6
Flusssäure	1,12	0,76	0,56
Wasser	0,87	1,04	1,39
	98,13	98,713	100,35

ham erhalten habe, hatten einige *zwei* Axen der Polarisation, die unter 42° [gegen einander] geneigt waren, andre nur eine einzige negative Axe; ja ein Krytall von ganz ungewöhnlicher Gestalt hatte in seinem äußern Theile *eine*, in seinem centralen Theile *zwei* unter 3° [gegen einander] geneigte Axen doppelter Brechung. Die ersten Krytalle halte ich für reinen schwefellauren Nickel, weil sie zwei Axen haben; sie effloresciren an der Luft, die andern aber sind luftbeständig. Ich habe von beiden einige Hrn Berzelius geschickt, bis jetzt aber noch die Analyse derselben nicht erhalten. Dr. Fyfe hatte die Güte einige Krytalle mit Einer Axe zu analysiren, und fand, daß sie ein neues Doppelsalz sind, nämlich schwefelsauer Nickel - Kupfer. Sie enthalten

Krytall-Wasser	29,7
Schwefelsäure	25,5
Nickeloxyd	39,5
Kupferoxyd	5,3
	100,0

Durch dieses Resultat fällt die einzige Ausnahme weg, von dem oben erwähnten allgemeinen Gesetze für die schwefellauren Salze mit Einer Basis.

Das *salpetrigsaure Blei*, welches man durch Kochen einer Auflösung von salpetersaurem Blei über metallisches Blei erhält, krytallisirt in schönen regelmäßigen Octaedern von einer goldlichen Farbe, und hat keine doppelte Strahlenbrechung. Hr. Badams hatte diese

Glimmer im Granit scheint mehr Flusssäure als Glimmer im Urkalkstein zu enthalten, in welchem sich nur Spuren davon finden. Setzt man Glimmer dem Feuer aus, so wird nur der, welcher mehr als 1 Proc. Flusssäure enthält, matt und unscheinbar, der andere behält seinen Metallglanz. *Gilb.*]

Kryftalle für mich gemacht. (*Philos. Tr.* 1818 p. 254). Als späterhin Hr. Herschel dieses Salz auf dieselbe Weise bilden wollte, schoß es in langen, flachen, gelblichen Nadeln an, welche zwei Axen doppelter Strahlenbrechung hatten. Sie müssen also ein verschiedener Körper von dem meinigen gewesen seyn; ich vermuthete: vierfach-schwefligsaures Blei (*quadro-nitrite of Lead*) *).

Auf eine noch weit überzeugendere Weise ergibt sich der große Nutzen der optischen Analyse aus einem Aufsätze über die *Mesotype*, welcher in kurzem druckfertig seyn wird. Hr. Warburton veranlaßte mich im J. 1818, mich mit dieser interessanten Klasse der Zeolithe zu beschäftigen. Er sagte mir, Dr. Wollaston habe in dem Isländischen *Mesotype Kalk* entdeckt, indeß das Auvergnier Mineral *Natron* an der Stelle des Kalks enthalte, und bemerkte, dieses könne einen vortrefflichen Prüfstein für die optische Analyse abgeben. Ich säumte hiermit nicht. Reichlich mit *Mesotypen* aus den Mineralien-Sammlungen Sir George Mackenzie's, Hrn Allan's und Hrn Ferguson's von Raith versehen, welche mit der größten Liberalität wissenschaftlichen Forschern offen stehen, gelangte ich zu Resultaten, welche weder Hr. Warbuton noch ich hatten ahnen können. Das was Hany *Mesotype* nennt, begreift nicht weniger als 6 verschiedene Gat-

*) Vielmehr scheint diese Nicht-Uebereinstimmung zwischen den Krytallen der Hrn Badams und Herschel darauf zu beruhen, daß die letztern *gar kein salpetrigsaures Blei* waren, sondern *unter-schwefligsaurer Kalk*, und daß Hr. Brewster sich hier versehen hat, wie aus meiner Anmerkung zu seinem Aufsatz im vorigen Stücke dieser Annalen S. 28 hervorgeht. *Gilb.*

tungen (*species*) von Mineralien in sich, die sich insgesamt von einander durch optische Kennzeichen von der bestimmtesten und schönsten Art unterscheiden. Die Mineralogen erkannten bald in Haüy's *Mesotype épointée* ein neues Mineral. Dr. Wollaston hat, durch Messen der Winkel sowohl als durch chemische Analyse, den Isländischen von dem Auvergner Mesotype verschieden gefunden, und Hr. Brooke hat in dem Mesotype aus Dunbarton-Shire ein Mineral neuer Gattung entdeckt. Endlich habe ich noch zwei neue Gattungen in dem Nadelstein aus den Faroe'schen Inseln, und in dem Mesotype aus Grönland aufgefunden. Die optische Structur dieser *fünf* Arten von Mesotypen habe ich mit grosser Aufmerksamkeit untersucht, und mich überzeugt, daß sie sich auf die merkwürdigste Weise von einander unterscheiden *).

Edinburg den 20 April 1821,

Anhang einiger Neuigkeiten

aus der optischen Mineralogie, von Dr. Brewster **).

Optische Eigenschaften des Euklas. Hr. Brooke hatte die Güte, mir im Sommer 1820 ein schönes

*) Die Resultate der Untersuchungen der HH. Fuch's in Landshut und Thomson in Glasgow, welche ich im vorigen Stücke S. 26 Anm. angegeben habe, werden also durch diese optische Arbeit theils bestätigt und berichtet, theils noch erweitert werden. *Gillb.*

**) Von mir hinzugefügt aus Dr. Brewster's neuesten Bekanntmachungen, Juli 1821. *Gillb.*

Exemplar dieses seltenen Steins zur optischen Untersuchung zu übersenden. Ich fand, daß er *zwei* Axen doppelter Strahlenbrechung hat, wie das von mir im J. 1817 vorausgesagt worden war, nach seiner Kerngestalt *). Die Hauptaxe, welche *positiv* ist, fällt mit keiner Linie in der Kerngestalt des Krystalls zusammen, wie das im Gypse, im Kyanite und im Tinkal der Fall ist, und auch die *neutrale* Axe fällt nicht (wie im Kyanit und Tinkal) zusammen mit den Axen des rhomboidalen Prisma, in welchen es krySTALLISIRT. Diese in krySTALLISIRTE Körpern so ungewöhnliche Eigenschaft, deutet auf irgend etwas Besonderes in der Structur dieser Mineralien, das den Kryсталlographen noch unbekannt ist.

Eine neue Kern-Gestalt, entdeckt im Boraciten.
Hr. Brewster hat diese Entdeckung in einem in der Edinburger Gesellsch. der Wissensch. vorgelesenen Aufsatze bekannt gemacht. Diese neue, von den Kryсталlographen noch nicht wahrgenommene Kern-Gestalt ist der *rhomboedrische Würfel*, oder der *Würfel mit einer Axe*, welcher die Gränze zwischen den spitzen und den stumpfen Rhomboedern ausmacht. Dieses Resultat ergibt sich aus der Thatfache, daß der Boracit *eine* positive Axe doppelter Strahlenbrechung hat, welche mit einer der Diagonalen, (also mit der Axe des rhomboedrischen Würfels) zusammen fällt **).

*) *Philos. Trans.* 1818 p. 225. [vergl. vor. Stück S. 23 A. u. 29. G.]

**) Alle bis dahin untersuchten in Würfeln krySTALLISIRTE Mineralien, zeigten *keine* doppelte Strahlenbrechung und also auch keine Axe derselben; siehe vor. Stück S. 8. G.

Verschiedenheiten in Topasen. In einer der letzten Vorlesungen in der Edinburger Gesellschaft der Wiss. hat Hr. Brewster gezeigt, daß die Neigung der resultirenden Axen [gegen einander] in einigen *gelben* brasilianischen Topasen im Allgemeinen ungefähr $50^{\circ} 5'$ und manchmal noch kleiner ist, dagegen in den *blauen* Topasen aus Aberdeen-Shire und in den *farbenlosen* aus Neu-Holland ungefähr 65° . Sehr merkwürdig ist es aber, daß die eine resultirende Axe nur unter einem Winkel von $22^{\circ} 37'$, die andere aber unter einem Winkel von $27^{\circ} 28'$ gegen die Axe des Prisma geneigt ist, so daß die Haupt-Axe der doppelten Brechung in dem gelben Brasilianischen Topase nicht senkrecht auf die Oberfläche der Blättchen steht. Er habe, sagt Hr. Brewster, von beiden Topasen einem berühmten ausländischen Chemiker Exemplare zur Analyse zugesandt, indem er vermuthete, daß sie verschiedene Arten sind, und sich wahrscheinlich in der Menge von Flußsäure, welche sie enthalten, von einander unterscheiden. [Vergl. vor. St. S. 24. A. G.]

Ankündigung eines neuen (optischen) Systems der Mineralogie. Hr. Brewster hat in Juni 1821 öffentlich bekannt gemacht, daß er sich damit beschäftige ein Werk über Mineralogie in zwei Octav-Bänden mit vielen Kupfertafeln auszuarbeiten. Die Einleitung werde auf eine allgemeine verständliche Art die Wirkungen krySTALLISIRTER Körper auf polarisirtes Licht kennen lehren, und zugleich die neue Methode die Kern-Gestalten aus der Anzahl der Axen doppelter Strahlenbrechung zu bestimmen, auch die verschiedenen neuen Methoden und Instrumente zur Unter-

suchung der Edelsteine und anderer Mineralien beschreiben. Das System sey vorzüglich auf die physikalischen Eigenschaften der Mineralien, und auf die merkwürdigen Erscheinungen gegründet, welche krySTALLisirte Körper in gemeinem und in polarisirtem Lichte hervorbringen. „In diesem Werke, sagt er, werden die unfehlbaren Charaktere, welche sich aus der optischen Structur ergeben, an die Stelle der zweideutigen Unterscheidungs - Zeichen gesetzt, die man bis jetzt allgemein gebraucht hat, und es muß zum Studium der Wissenschaft anlocken, wenn man finden wird, daß sich an den Mineralien außer Gewicht, Glanz, äußere Gestalt u. s. f., auch eine innere Organisation erkennen läßt, die sich durch die schönsten optischen Erscheinungen und durch Functionen physikalischer Natur entfaltet, welche nicht weniger interessant sind als die, welche das thierische und das Pflanzen - Leben zeigt. . . .“ Mögen Hrn Dr. Brewster diese sanguinischen Hoffnungen bis an das Ende der Arbeit geleiten. Er fordert jeden auf, der KryStalle besitzt, die etwas besonders Merkwürdiges haben, sie ihm auf kurze Zeit zur optischen Untersuchung, Behufs dieses Werks, zuzuschicken.

Gilbert.

VI.

*Versuche und Bemerkungen über den Zusammenhang
des Magnetismus mit der Electricität und dem
Chemismus,*

insbesondere über die Art und Weise der magnetischen Wirksam-
keit des Schließungs - Drahtes der galvanischen Kette;

von

G. F. POHL, Prof. d. Math. u. Phys. am Fr. W. Gym. zu Berl,

†:

Zuerst ein Wort über die Namen - Gebung, das, wie ich glaube, nicht unwerth ist beherzigt zu werden. Die herkömmliche Benennung der magnetischen Pole wird von den deutschen Physikern entweder nur aus Besorgniß vor Sprach - Verwirrung beibehalten, oder geradehin verworfen und mit der entgegengesetzten vertauscht. Aber jene vermeinte Toleranz, und noch mehr die letztere schonungslose Umkehrung, ist eine Ungerechtigkeit gegen den ganz guten und vorwurfsfreien Sprach - Gebrauch; wenigstens beruht sie auf einem Irrthum, der zwischen den herkömmlichen Benennungen: *Nordpol*, *Südpol*, und den sehr wesentlich davon verschiedenen adjectivischen Bezeichnungen: *nordlicher Pol*, *südlicher Pol*, keinen Unterschied macht.

Stände uns, wie den Franzosen mit ihrem *pôle boréal* und *austral*, keine andere als die letztere adjecti-

vifche Bezeichnungs-Weife zu Gebot, fo müßten wir es allerdings machen wie fie, und z. B. den nach dem tellurifchen Norden fich richtenden Pol der Nadel den *füdlichen* nennen, weil gerade durch diefe Richtung die in ihm vorherrfchende, dem Süd-Magnetismus der Erde gleichartige Thätigkeit ausgesprochen ift. Eben darum aber ift diefe nämliche Thätigkeit auch durch das Wort *Nordpol* ausgedrückt, weil daffelbe aller Analogie nach nichts anders, als gerade nur jene nordliche Richtung, und fomit zugleich die beftimmte füdliche Thätigkeit ausfpricht. Denn das Wort: *Nordpol* (vom Magnet oder der Nadel verftanden) will offenbar nichts anderes bezeichnen, als einen nach dem (tellurifchen) Norden gerichteten Pol, eben fo wie etwa das Wort: Zielfchuß, einen nach dem Ziele gerichteten Schuß bezeichnet. Die Benennungen: *Nordpol* und *füdlicher Pol* find alfo in der That fynonym; jene drückt unmittelbar das Symptom und damit mittelbar auch die *caufa* aus, diefe drückt unmittelbar diefelbe *caufa* und damit mittelbar auch daffelbe Symptom aus; nur die Ordnung in der gemeinfchaftlichen Bezeichnung der Erfcheinung und. des Wefens ift entgegengefetzt, Sinn und Gehalt aber find in beiden Ausdrücken völlig diefelben. Auf gleiche Weife find fynonym: *Südpol* und *nordlicher Pol*.

Man könnte diefen Beftimmungen etwa noch das folgende entgegenfetzen: Wenn von den Polen der Erde die Rede ift, fo heißt Nordpol und Südpol der nach der Gegend des aftronomifchen oder kosmifchen Norden und Süden gerichtete Pol, und wenn eben fo bei Benennung der Pole einer Nadel oder eines Magneten unter Norden und Süden nicht die tellurifchen,

sondern die kosmischen Richtungen verstanden werden, so bleibt an der gewöhnlichen Bezeichnung begrifflich derselbe Mangel haften, der ihr allgemein vorgeworfen zu werden pflegt. Aber dieser Einwurf ist mit der Unstatthaftigkeit des letzt genannten: *Wenn*, alsbald entkräftet. Denn da es eine allgemein bekannte, allem Zweifel entnommene Thatfache ist, daß die Kraft, welche den frei schwebenden Magnet oder die Nadel in den magnetischen Meridian richtet, zunächst eine tellurische ist, so ist man auch, um folgerecht zu seyn, genöthiget, dem Norden und Süden in der Bezeichnung der magnetischen Pole die tellurischen Richtungs-Punkte zu substituiren, womit die herkömmliche, verkannte Bezeichnungs-Weise in ihre wohlbegründeten Rechte zurück tritt. Möchten daher auch unsere Physiker von ihrem Vorurtheile gegen dieselbe zurück kommen, und möchten insbesondere die zu raschen Reformatoren in dieser Sache den Schritt wieder zurück thun, der sie in der That recht eigentlich in die widersinnige Namen-Verkehrung hinein bringt, der sie aus dem Wege gehen wollten *).

2.

Bei dieser Reflexion über Namen-Gebung haben Analogie und Sprachgebrauch allein bestimmt genug entschieden; in der folgenden aber, die freilich auch ungleich mehr auf die Sache, als auf den Namen gerichtet ist, müssen Thatfachen entscheiden. Die Fra-

*) Der neue Sprachgebrauch, der hier vorgeschlagen wird, scheint ein brauchbares Ausgleichungs-Mittel zu seyn, und zu verdienen, daß man ihn allmählig einführe. G.

ge ist: „Wird der Inbegriff der in der geschlossenen „Kette sich offenbarenden magnetischen Erscheinungen mit größerem Rechte *electricischer*- oder *chemischer Magnetismus* genannt, oder ist vielleicht das „eine Prädicat so zulässig als das andere?“

Die Ampère'sche Ansicht, nach der freilich die Antwort schon fertig ist, entscheidet nichts, eben weil sie, abgesehen selbst von ihrer Unzulänglichkeit für manche Thatfachen, eine Hypothese und zwar eine sehr künstliche, aus der Einheit der Natur-Ansicht völlig heranstretende Hypothese ist. Wenn aber die durch electricische Entladungen, und namentlich die in electricischen Spiral - Drähten magnetisch werdenden Eisenstäbe einerseits den Magnetismus lediglich auf Electricität zurück zu führen scheinen, so möchte dagegen die in der galvanischen Kette mit der größer gemachten chemischen Wirkksamkeit des flüssigen Leiters auch sich verstärkende magnetische Thätigkeit des Schließungs - Drahtes, als eine den Magnetismus eben so sehr an den Chemismus knüpfende Thatfache betrachtet werden, es sey denn, es könnte die erhöhte magnetische Kraft angesehen werden als eine Folge der mit der größern chemischen Wirkksamkeit auch größer gewordenen electricischen Leitungs - Fähigkeit des Zwischen - Körpers. Diesem zu Folge kann nur ein solcher Fall zum Resultat führen, in welchem die chemische Thätigkeit sich vermehrt oder vermindert, ohne daß die Quantität und Leitungs - Fähigkeit der Flüssigkeit vermindert wird, die Qualität dieser letztern also allein variirt. Denn die Intensität und Geschwindigkeit der Fortleitung und Ausgleichung der in der einfachen Volta'schen Kette, durch den Contact der

heterogenen Metalle erregten Electricität, kann durch die vermehrte oder verminderte Quantität des flüssigen Leiters keine (wenigstens keine in die Sinne fallende) Zunahme oder Abnahme erleiden, so lange nur noch irgend eine bestimmte Quantität der Flüssigkeit vorhanden und mit einem bestimmten Theil der Metall-Flächen in vollkommener Berührung ist *). Offenbar wird aber durch eine solche Vermehrung oder Verminderung der Quantität des flüssigen Leiters auch die chemische Thätigkeit gesteigert oder geschwächt. Es müßten daher die zu gleicher Zeit an der geschlossenen Kette sich offenbarenden magnetischen Wirkungen, falls sie einzig und allein durch die Electricität bedingt wären, eben so wie diese, keine Veränderung in Hinsicht des Quantitativen der Erscheinungen bei veränderter Qualität des flüssigen Mediums erleiden. Ist dagegen dieses Quantitative mit der Veränderung der chemischen Thätigkeit gleichzeitig variabel, so daß es mit ihr ab- und zunimmt, oder überhaupt nur als eine Function derselben erscheint, (deren Ausdruck zu finden eine wesentliche Aufgabe für sich ausmachte), so ist wohl nichts gesicherter als der Schluß, daß durch das letztere Factum ein eben so inniger Zusammenhang zwischen Magnetismus und Chemismus nachgewiesen sey, wie er durch die bekannten, eben berührten Thatfachen als zwischen Magnetismus und Electricität bestehend offenbart wird.

*) Daß der Hr. Verf. sich hierin irre, darf ich bei seinem lauten Bestreben nach Wahrheit nicht unbemerkt lassen. In flüssigen so gut als in festen Leitern nimmt mit der Größe ihres Querschnitts die Güte immerfort ab. Seinem Beweise möchte ich also gleich hier das *negotium minus* entgegenstellen. *Gillb.*

Der Apparat, dessen ich mich zu Anstellung des Versuchs bedient habe, der jenes Factum constituirte, bestand aus zwei verbundenen Kupfer-Platten, jede von $18\frac{1}{2}$ Zoll Länge und $12\frac{1}{2}$ Zoll Höhe, mit einer zwischen ihnen befindlichen Zink-Platte von gleicher Größe, welche durch Glasstäbe von ihnen getrennt war. Sie standen in einem schmalen, parallelepipedischen Troge von Holz, dessen Binnenwände mit einem dichten Harz-Ueberzuge versehen waren. Der flüssige Leiter war Brunnenwasser, um desto gleichmäßigere Wirkung zu erhalten, nur mit $\frac{1}{100}$ Schwefelsäure gemischt. Die $2\frac{1}{2}$ Zoll lange Magnetnadel wurde abgelenkt durch einen mit Seidenband umwickelten Schließungs-Draht von Messing, der vom Kupfer ab in der Richtung von N nach S unter sie, und dann wieder von S nach N über sie hinwegging, oben und unten $\frac{1}{2}$ Zoll von ihr entfernt blieb, und nach 5 maliger Umschlingung zum Zinkpol zurück kehrte; die Ablenkung der Nadel war also westlich. Vor dem Beginn des Versuchs wurde die Kette geschlossen und die Flüssigkeit durch eine bis auf den Boden der Holzzelle reichende Glasröhre behutsam eingefüllt. Die erste geringe Quantität derselben führte in dem Augenblicke, wie sie die untersten Ränder der Platten nur so eben netzte, die Nadel bereits bis zu 30° westl. Abweichung fort *), und bei fortgesetztem Einfüllen wurde die

*) In dieser Bemerkung scheint mir der Beweis ziemlich deutlich vor Augen zu liegen, daß die Ablenkung der Magnetnadel nicht der Erfolg chemischer Einwirkung, sondern lediglich der Schließung der galvanisch-electrischen Kette war, und auf dasselbe auch das, was der Verf. weiter von dem Zunehmen der Wirkung anführt, zu deuten. Gilb.

Abweichung größer, aber mit immer kleineren Zunahmen. Als die erste Hälfte der Flüssigkeit in dem Gefäße war, betrug die Abweichung 60° , und sie wuchs während des Nachfüllens der zweiten Hälfte nur noch bis zu 68° . Kleine nicht zu vermeidende Undulationen bewirkten indess plötzliche, den gleichmäßigen Fortschritt der Nadel durch Oscillationen unterbrechende, und die einzelnen Abweichungs-Werthe mehr oder weniger unsicher machende Impulse, weshalb ich diese Werthe hier auch nicht aufführe. Bei weitem stetigere und bestimmtere Werthe gab dagegen der Rückgang der Nadel, als die Flüssigkeit mittelst eines engen Hebers langsam wieder abgelassen wurde. Und wenn ich dann den geöffneten Kreis von neuem schloß, gab er abermals (nach einem lebhaften Auschlage bis zu 125°) eine westliche stehende Abweichung von 68° . Wie hierbei die Abweichung, bei geschlossen bleibendem Kreise mit der verminderten Flüssigkeit abnahm, zeigt die folgende Tabelle. Es betrug als darin war

an	die
Flüssigkeit	Ablenkung

I	68° W.
0,9	66°
0,8	64°
0,7	62°
0,6	60°
0,5	57°
0,4	53°
0,3	48°
0,2	40°
0,1	30°
0,05	24°

Die ganze Menge der Flüssigkeit, welche das Gefäß, wenn es voll war, faßte, ist hierbei 1 gesetzt. Zuletzt gab die auf dem Boden der Zelle zurückbleibende dünne Schicht der Flüssigkeit, noch eine Ablenkung von 10° .

Wenn man die Glieder der Reihe der Flüssigkeits-Mengen als Einheiten einer $= 20$ gesetzten Abscissen-Linie betrachtet, so können die Ablenkungs-Werthe einzeln durch 10 dividirt, so ziemlich parallel gehend gelten den Werthen der Ordinaten in dem Quadranten einer Ellipse, vom Scheitel bis zur Mitte, deren Parameter $= 10 =$ der halben Haupt-Achse ist. Mehr als wahrscheinlich stellt sich damit die Annahme dar, daß die Zunahme der Intensität der magnetischen Wirkungen des Schließungs-Drahtes, der Zunahme der Quantität des flüssigen Leiters, oder der Stärke der chemischen Wirkung, verkehrt proportional sey. Um brauchbare Data für eine entscheidende mathematische Entwicklung zu geben, muß jedoch der Versuch mit wenigstens noch einmal so hohen Metall-Platten und unter Vorrichtungen und mit einer Präcision wiederholt werden, wie ich sie dem meinigen nicht zu geben vermochte. Indels liefert er doch, worauf es hier zunächst ankam, den Beweis von der innigen Verknüpfung des Magnetismus mit dem chemischen Proceß *).

*) Daß diejenigen, welche sich zu Volta's wohlgegründeter Lehre von der galvanischen Electricität bekennen, diesem Beweise keine Kraft einräumen können, vielmehr in dem Versuche Beweisgründe für ihre Ansichten finden dürften, vergönne mir der Hr. Verf., wegen der Wichtigkeit der Sache, hier noch einmal zu bemerken. Daß die Ablenkung der Magnetsnadel durch den Schließungs-Draht, unter übrigen gleichen Umständen, zugleich mit der Stärke der Electricität des Apparates zunimmt und abnimmt, zeigen die einfachsten Versuche; daß auf diese Stärke aber der feuchte Leiter großen Einfluß hat, theils nach seiner Natur, theils nach der Größe der Oberfläche, in welcher er die festen Electromotore berührt, und dem mehr oder minder ausgedehnten oder unterbrochenen Zusammenhang

Indem wir also geradehin auf dem experimenta-
len Wege, den Magnetismus sich der electricen wie
der chemischen Thätigkeit anschließen sehen, so liegt
der Experimental-Physik der Gesichtspunkt wohl eben
so nahe, wie der bloß speculativen die *Electricität*
und den *Chemismus* nicht bloß als verwandte, sondern
insbesondere noch als *Erscheinungen* zu betrachten,
welche durch den, den Uebergang von jener zu die-
sem bildenden Magnetismus, mit einander verknüpft
sind; mithin nicht so, wie es die electro-chemische
Ansicht will, daß die Oxydation und Desoxydation
Resultate materieller Verbindungen mit einem hypo-
thetischen electricen Stoffe seyen, sondern vielmehr
so, daß der electricen Zustand für sich nur den isolir-
ten und durch das Gebiet des Magnetismus sich hin-
durchziehenden Uebergangs-Punkt zum Chemismus
bilde. Zwei Stoffe sind *entgegengesetzt electric*

seiner Theile, hat Volta, und haben die Physiker, die ihm
folgten, durch gute Versuche dargethan. Und hieraus er-
klärt sich der Erfolg des interessanten Versuchs genügend, oh-
ne daß man dem chemischen Proceß irgend einen Antheil
an diesen Erfolg einzuräumen, geschweige denn eine innige Ver-
knüpfung der magnetischen Wirkung mit dem chemischen Proceß
zuzugeben braucht. Vermag man nicht, während alle Um-
stände, welche auf die Leitung der Electricität durch den flüs-
sigen Körper Einfluß haben, ganz unverändert bleiben, die
Stärke der chemischen Wirkung des flüssigen Körpers auf die
festen Electromotoren, und dadurch zugleich die Größe der
magnetischen Wirkung, zu verändern, so kann man auf diesem
Wege schwerlich zu dem gewünschten Beweise gelangen. Die-
ses zu bewerkstelligen möchte aber wohl unübersteigliche Schwie-
rigkeiten haben.

Gilb.

würde sonach heißen: sie zeigen das Bestreben ihre Differenz im chemischen Prozesse auszugleichen, der eine will sich oxydiren, der andere sich desoxydiren, und dieses Streben wird realisirt, theils durch die in den Oxydations-Proceß hineingezogene, unter Licht-Entwicklung zur Salpetersäure verbrennende atmosphärische Luft, theils durch Zersetzung anderer in den Kreis aufgenommener Substanzen, und theils vermittelt des flüssigen Leiters in der Volta'schen Kette durch die Oxydation und Desoxydation der gegenseitigen Erreger. Jeder Realisirungs-Moment der Art aber offenbart sich beim Uebergange der mit der electrischen Spannung nur noch überwiegend äußerlichen Thätigkeit, zum innern Kern der Masse, im Magnetismus. Der *chemische Proceß* selbst, als eine bereits auf das Innerste gerichtete und darin zur Befriedigung gelangende Wirksamkeit, zeigt sich ohne polarische Wirkung nach Außen; der *Magnetismus* hingegen zeigt, als Aeußerung des noch nicht befriedigten aber dem Ziele näher gerückten Strebens, dieses in einer bei weitem gediegeneren, constanteren Polarität, als die nur auf der Außenseite der Körper schwebende, so leicht bewegliche und leitungsfähige Electricität. Jeder Moment der chemischen Thätigkeit der geschlossenen Kette ist zugleich ein Moment neuer Erregung, die abermals in den Chemismus übergeht um einer neuen Erregung Raum zu geben, und so fort, und in der Mitte zwischen jeder Erregung und ihrer chemischen Ausgleichung liegt, als Uebergang von jener zu diesem, der sich durch den unendlich schnellen Wechsel der Hergänge dem chemischen Proceß zur Seite als continuirlicher Zustand der Masse darstellende Magnetis-

mus. Wie aber die electricen Regungs-Aeusserungen an der geschlossenen Kette verschwinden, sich in den Magnetismus verlierend, so wird dieser wieder mehr oder weniger vom chemischen Prozesse verschlungen. Umgekehrt kann der retardirte chemische Process den magnetischen, der retardirte magnetische eben so den electricen stärker hervorheben, weil jeder einzelne von diesen drei Processen nur in so fern vorhanden und in Dauer begriffen ist, als der auf ihn folgende noch nicht begonnen, oder seine Vollendung noch nicht erreicht hat. Daher reagiren die chemisch-kräftigen galvanischen Batterien so unverhältnißmäßig schwach auf die Nadel, in Vergleich der einfachen Ketten; daher wirkt ein und derselbe Apparat mit feuchten Tuchscheiben so viel stärker, als in der Form des Troges; daher endlich zeigen die Batterien mit bereits abnehmender chemischer Thätigkeit die electricen Erscheinungen (und unfehlbar in der nächst vorhergehenden Periode die magnetischen) mit erhöhter Lebendigkeit, und die sogenannten trocknen Säulen sind bei einem der Wahrnehmung entzogenen Chemismus und Magnetismus allein auf die electriche Spannung zurückgeführt.

Wer wird hier nicht an des unvergeßlichen Ritter's Beobachtungen über Periodicität der Wirklichkeit Voltaischer Säulen erinnert? Die Wahrheit der gegenwärtig dargelegten Ansicht wird sich bestätigen, wenn jedem täglichen Maximum der chemischen Thätigkeit der Säule ein Minimum der magnetischen, und umgekehrt, entspricht.

Es kann hier nicht meine Absicht seyn, von der Art und Weise zu sprechen, wie hiernach der Erd-

Magnetismus anzusehen sey als der bedeutungsvolle Verkünder der in jedem Augenblicke vor sich gehenden Ausgleichung der nordlichen und südlichen Differenz des Planeten, und wie er verwandt sey mit dem Gewitter und dem Nordlichte, als den partiellen und allgemeinen electricischen Entladungs-Aeusserungen des nicht schnell genug beförderten partiellen und allgemeinen Chemismus der Erde. Nur sey es mir erlaubt, noch zu bemerken, daß nach dieser Ansicht die Schwäche und Unsicherheit der Nadel beim Gewitter und Nordlicht, nicht sowohl als Wirkung von jenen, sondern daß vielmehr das Gewitter und das Nordlicht als Folgen des momentan nachlassenden, zögernden magnetischen Processes in der Natur zu fassen seyen.

5.

Ich lasse jetzt über das *Besondere* und *Bestimmte* des bis dahin nur im Allgemeinen angedeuteten *Zustandes des magnetischen Schließungs-Drahtes* eine Deduction folgen, die jene Ansicht und den Weg, auf welchem sie sich mir aufgeschlossen hat, theils viel entschiedener nachweist, theils an und für sich auch denjenigen, die eine solche Ansicht noch zurückweisen zu müssen glauben möchten, wie ich hoffen darf, nicht unwichtig seyn wird.

Man denke sich in einer Horizontal-Ebene über oder unter der im magnetischen Meridian schwebenden Magnetnadel *NS* (Fig. 1 Taf. II), einen gegen die Ebene des Meridians senkrecht gerichteten *magnetischen* Draht *ns*, in einer Entfernung von ihm, bei welcher die gegenseitige Wirkung weder 0, noch eine über-

wiegende und einseitige irgend eines Pols des magnetischen Drahtes auf einen Pol der Nadel ist *). Die durch diesen Draht bewirkte Abweichung der Nadel *NS* ist unter diesen Umständen eine *östliche*, wenn der Südpol des magnetischen Drahtes nach Osten, eine *westliche*, wenn der Südpol des Drahtes nach Westen gekehrt ist. Den ersten der beiden Fälle stellt die Figur dar. Hat der Draht die Lage wie in 1, so ist die Abweichung der Nadel das Resultat der vereinigten Wirkung des Erd-Magnetismus und der auf ihre Endpunkte gleichmäfsig wirkenden Pole *n* und *s*. Es ist kaum nöthig zu erwähnen, daß in jeder andern Lage dieselbe gröfsere oder geringere Abweichung zugleich von der Richtung der aus den Polen *n* und *s* wirkenden Kräfte abhängig ist. Hat z. B. der Draht die Lage 2, so wirkt die anziehende Kraft des Südpols *s* auf den Nordpol *N* der Nadel von oben oder unten her in einer gegen den Horizont weniger geneigten Richtung, als die abstoßende Kraft des Pols *n*; jene hat daher, obgleich aus gröfserer Entfernung wirkend, das Uebergewicht über die letztere, und die Abweichung, nur geringer als in 1, bleibt die nämliche.

Es fragt sich nun, ob und wie weit das ganze System dieser Erscheinungen als eine Vor-Construction der Wirkungs-Weise des Schließungs-Drahtes der Kette, dessen beide Seiten hier durch die Pole *n* und *s* repräsentirt würden, zu betrachten sey? Ist es in

*) Aber wie ist das mit Zuverlässigkeit zu beurtheilen und auszuführen, so daß alles Bedenken gegen die folgende Aussage wegfiel? **G.**

der That die Analogie dieser Wirkungs-Art, so wäre das erste, was wir zum Verständnisse des letztern daraus entnehmen, dieses: daß allemal und unter allen Umständen in dem der abgelenkten Nadel zugekehrten Theile des Schließungs-Drahtes, auf derjenigen Seite desselben, nach welcher hin die Nadel mit ihrem Nordpole abgelenkt wird, die Wirkung des Südpols herrschen müsse.

Das hat nun in der That seine Richtigkeit. Stellt z. B. *N* (Fig. 2) den Querschnitt vor eines in der Richtung von Norden nach Süden liegenden Schließungs-Drahtes, der an seinem nördlichen Ende *N* mit dem Zink-Pole, an dem entgegengesetzten südlichen mit dem Kupfer-Pole eines einfachen electromotorischen Apparats verbunden ist, so weicht die Nadel unterhalb desselben westlich, oberhalb östlich ab, und ein kleiner, am untern Theile *ns* gestrichener unmagnetischer Stahl-Draht bekommt an seinem von *n* nach *s* gestrichenen Ende einen Nordpol, der die nach der dortigen Gegend des Schließungs-Drahtes hin herrschende Thätigkeit des Südpols nachweist. Und auf gleiche Weise bestätigt sich die Richtigkeit der Sache hier und unter allen Umständen auch für die Wirkung des obern Theils des Schließungs-Drahtes, so wie vollkommen dasselbe Princip auch in Hinsicht der östlichen und westlichen Seiten-Wirkungen auf gleiche Weise gilt.

Sollen wir nun etwa die obere und untere, und eben so die beiden Seiten-Flächen des Schließungs-Drahtes als solche betrachten, welche in der durch den vorbildenden Versuch angewiesenen Richtung *transversale* und entgegengesetzte magnetische Polari-

sirung haben, wie z. B. der würdige Berzelius gleich anfangs auf einem andern Wege zu dieser Ansicht gelangte? Dann stellte der in seinem Versuche angewandte, in Fig. 1 durch ns bezeichnete Draht ein Längen-Element einer jeden auf die Nadel wirkenden Fläche des Schließungs-Drahtes vor, und es müßte, wäre diese Ansicht der Sache die richtige, eine sogleich anzugebende Seite jenes schematischen Versuches auch in dem Oersted'schen sich wiederholen, der von derselben jedoch keine Spur zeigt. Entfernt man nämlich den Draht ns aus irgend einer, die bestimmte Abweichung gebenden Lage, wie z. B. in 2 Fig. 1, noch weiter von NS , so giebt es bei der wachsenden Kraft des Pols n und der abnehmenden in s endlich einen Indifferenz-Punkt, bei welchem die stetig abnehmende Abweichung der Nadel in die normale Richtung NS zurückgekommen ist, über welchen aber hinaus sie bei noch größerer Entfernung des Drahtes ns , durch die jetzt überwiegende Kraft des Pols n , zur entgegengesetzten übergeht, bis auch diese ihr Maximum erreicht und von diesem Maximum wieder bis zu dem Augenblicke, wo endlich alle Wirkung 0 ist, in NS zurück geht. Wie gesagt, und wie bekannt, ist ein solcher Uebergang der ersten Abweichung der Nadel durch 0 zur entgegengesetzten, bei allmählig zunehmender horizontalen Entfernung des Schließungs-Drahtes, im Oersted'schen Versuche durchaus nicht vorhanden. Dasjenige, was Hr. Dr. Seebeck in seiner, mir nur durch den Auszug im Schweigger'schen Journal bekannten Abhandlung dem etwa ähnlich scheinendes anführt, ist etwas ganz anderes, und durch besondere, von Hrn Dr. Seebeck sehr bestimmt

nachgewiesene Umstände, die sich herbeiführen und entfernen lassen, bedingtes.

Werfen wir darum aber unser Schema nicht fort, so wenig der Geometer die gerade Linie fortwerfen darf, wenn es um das Verständniß des Kreises zu thun ist. Denn in der That wird sich zeigen, daß das, was die Wirkungs-Weise des Schließungs-Drahtes von der der gewöhnlichen Magnetnadel Unterscheidendes hat, weiter gar nichts ist, als eben dasjenige, wodurch die gerade Linie und der Kreis aus einander gehalten werden. Jenes Schema scheint uns nur zu verlassen, weil es auf eine einseitige Weise zum Vorbilde gebraucht ist, dadurch nämlich, daß der Draht *ns* als ein bloßes Längen-Element von der der Nadel zugekehrten Fläche des Schließungs-Drahtes betrachtet worden ist. Setzen wir dagegen den Draht *ns* als ein Längen- und Breiten-Element derselben Fläche zugleich, so geht plötzlich eine lebendige Ansicht ganz anderer Art auf. Der Draht *ns* ist alsdann das Bild der Thätigkeit eines jeden einzelnen Punkts in der ganzen der Declinations-Nadel zugewandten Fläche des Schließungs-Drahtes; jeder Punkt dieser Fläche wirkt hiernach als ein Nord- und Süd-Pol zugleich, nur so, daß die Wirksamkeit eines jeden von beiden auf einer bestimmten, durch die Verbindungs-Weise des Schließungs-Drahtes mit den Polen der Kette gegebenen Seite liegt, und ausschließlich nach dieser Seite hin sich erstreckt, so daß das Resultat dieser vereinigten Doppel-Wirkungen aller Punkte der der Nadel zugewandten Fläche des Schließungs-Drahtes, jedesmal (auch aus jeder nur noch von Wirkung begleiteten Seiten-Entfernung desselben), eine bestimmte

Abweichung der Nadel, nach der Seite zur Folge haben muß, nach welcher die Thätigkeit des Südpols gerichtet ist, so gut wie in der Lage 1 des Drahtes *na*, nur um so schwächer, je größer die Entfernung, oder je ungünstiger die Wirkungs-Richtung ist. Die Thätigkeit jedes einzelnen Pols erstreckt sich also rings um den ganzen Schließungs-Draht nach einer bestimmten, und der des andern Pols gerade entgegengesetzten Richtung, und die Wirkung des Schließungs-Drahtes auf die Nadel ist eben daher in den diametral entgegengesetzten Punkten stets entgegengesetzt.

Dafs nun dieses die wahre Ansicht der Sache ist, zeigt das Factum, nach welchem das Ende eines kleinen unmagnetischen Drahts auf einem und eben denselben Punkte des Schließungs-Drahtes einen Nordpol oder einen Südpol erhält, je nachdem es in der einen oder in der entgegengesetzten Richtung daran gestrichen wird.

Aber wie ist diese räthselhafte Facticität, nach der jeder Punkt des Schließungs-Drahtes Nordpol, und sein absolutes Gegentheil, Südpol, zugleich ist, zu fassen? Freilich ist das leider die schwache Seite der Speculation von jeher gewesen, dafs sie die in der Wirklichkeit vereinigten und nur relativ getrennten Gegensätze durch die formale Verstandes-Vorstellung immer als absolut aus einander liegende Momente sich hat aufdringen, und dadurch die wahrhafte und freie Anschauung der Dinge verkümmern lassen. Ist denn, kann man sich selbst fragen, in der gewöhnlichen Magnetnadel nicht derselbe Identitäts-Idealismus, nur auf eine etwas weniger ideale und, wenn man will, dem klugen Verstande etwas zugänglichere Weise, dar-

geboten, wie hier am Schließungs-Drahte? Wirkt nicht auch bei jener jeder einzelne Punkt, gleich viel ob er in der nördlichen oder südlichen Hälfte der Nadel liegt, als ein Nordpol und Südpol zugleich, dadurch, daß ein an der Nadel gestrichener Draht auf ihm einen Südpol oder Nordpol an seinem einen Ende erhält, je nachdem das Streichen in dieser oder jener Richtung geschieht? Zeigt sich nicht an der zerschnittenen Nadel auch die getrennte Stelle als Endpunkt des einen Abschnitts mit der nördlichen Thätigkeit, während sie als Endpunkt der andern mit der südlichen hervortritt? Auch hier bei der gewöhnlichen Nadel ist die verschiedene Thätigkeit nur durch Verschiedenheit der Richtung, nicht durch Verschiedenheit des Orts aus einander gehalten; nur sind der vorzugsweise so genannte Nord- und Südpol der Nadel, als die auseinander gehaltenen Endpunkte der geradlinigen Richtung, auch die in der einen und der entgegengesetzten Thätigkeit alle übrigen relativ überwiegenden Punkte.

Aber man denke sich die geradlinige Nadel zum Kreise geschlossen, und biege fürs erste, etwa nur um ein bildliches Schema zu haben, eine wirkliche Nadel *ns* (Fig. 5) zum Kreise *sbdan* um. Hält man diesen Kreis so, daß seine Ebene die des magnetischen Meridians senkrecht schneidet, und die Stelle der Vereinigung: $\begin{smallmatrix} n \\ s \end{smallmatrix}$ (*n* oben, *s* unten) in Osten liegt, über einer Magnetnadel, so wird diese durch den Punkt *b* und die ihm zunächst liegende Punkte östlich abgelenkt werden. Dagegen wird unter gleichen Umständen eine über dem Kreise schwebende Nadel durch die Wirkung des Punktes *a* und seiner Nachbarschaft nach Westen

abweichen, ganz dem allgemeinen Schema in Fig. 1 gemäß. Dieselben Wirkungen bleiben, wenn s in Westen liegt, weil die Richtungen beider Thätigkeiten die nämlichen geblieben sind, unterhalb des Kreises nämlich östliche, oberhalb westliche Abweichung, eben so wie durch die Umdrehung des Schließungs-Drahtes um seine Axe die Wirkungen un geändert bleiben. Liegt aber s in Osten oder n in Westen, so sind die Abweichungen die entgegengesetzten der ersten, wo n in Osten oder s in Westen war; denn jede der beiden Lagen entspricht in Beziehung auf die andere einer entgegengesetzten Schließung der Kette. So wie aber in einer von beiden Lagen die Punkte a und b und ihre Nachbarschaft wirken, so würden alle Punkte des Kreises ohne Ausnahme wirken, wenn die in n und s getrennte Masse des Ringes nicht auch gleichsam den Durchgang und die Vertheilung der einen Thätigkeit durch die andere hemmte. Denkt man sich aber die Nadel nicht blos der Form, sondern auch der Stetigkeit der Masse nach in sich zurückkehrend, so sind auch die magnetischen Thätigkeiten in dem reell vereinigten Punkte so wenig als in irgend einem andern mehr auseinander gehalten; alles relative Uebergewicht der vorhin getrennten Punkte über die übrigen ist zugleich mit der Indifferenz in d verschwunden, und jeder einzelne Punkt ist hier absolut gleich allen andern Nord- und Süd-Pol zugleich, wie er es in der Längen-Nadel bereits relativ war; die Richtung ist jetzt nur das allein unterscheidende.

Eine solche Kreisnadel, ein lebendiges Abbild irgend einer Querzone des Schließungs-Drahtes, wird

in allen ihren Punkten die Längen - Nadel unter sonst gleichen Umständen immer nach einer und derselben Richtung, also diametral stets entgegengesetzt, ablenken, so lange sie eine und dieselbe Seite ihrer Ebene einer und derselben Gegend des magnetischen Horizontes zuwendet; die entgegengesetzte Wendung wird, einer entgegengesetzten Schließung der Kette entsprechend, entgegengesetzte aber eben so consequente Wirkungen zeigen. Ich zweifle fast nicht, daß es mir noch gelingen werde, eine solche Kreisnadel in einem Stahlringe, der, wie sich versteht, nicht zusammen gelöthet, sondern aus einer Stahlplatte gedreht seyn muß, zu Stande zu bringen, entweder nach der Methode der Magnetisirung durch die electriche Spirale, oder vermittelt eines kräftigen Magnetstabes, welcher der um ihr Centrum rotirenden Nadel allmählig mit einem Pole genähert und eben so wieder entfernt wird. Ich hoffe darüber nächstens Bericht zu erstatten, und habe den Versuchen darüber bis jetzt keine Zeit geliehen, weil es mir zunächst nur darauf ankam, die Ansicht selbst hier niederzulegen; eine Ansicht, die ich nun freilich, auch ohne das Gelingen des Versuchs, als eine in sich für immer so entschiedene und gesicherte erkenne, daß sie mir alle bis dahin entstandenen Hypothesen zu beseitigen scheint, von der auf den Füßen stehenden Oersted'schen an, die die Schnecken - Windungen in dem Schließungs-Draht setzt, bis zu der Ampère'schen, die die ganze Sache auf den Kopf stellt und die Spiralen in die Magnetnadel transferirt, und daß ich sie in meinem Leben nie aufgeben, sondern vielmehr von meinem Leben, so viel ich kann, dazu anwenden werde, sie weiter zu verfolgen.

In wenig Worten ist das Ganze dieser Ansicht also ausgesprochen: „Jede Quer-Zone des Schließungs-Drahtes (welche Gestalt er auch haben mag) ist eine, in sich zurück laufende Magnetnadel, und umgekehrt kann jede Magnetnadel als eine aus dem Schließungs-Drahte genommene und geradlinig gemachte Quer-Zone desselben betrachtet werden.“

Was ist nun aber dieser Zustand, den wir im Schließungs-Drahte wie in der Nadel den magnetischen nennen? dieser Zustand, in welchem die entgegengesetzten Thätigkeiten in so inniger, gegenseitiger Durchdringung und dennoch zugleich in solcher Trennung vorhanden sind, daß sie in jedem Punkte zugleich, aber nach schlechthin entgegengesetzten Richtungen, sich wirksam zeigen? Was anders, als das, wofür ich ihn bereits oben ausgegeben habe, — was anders, als der nächste Vortritt des Chemismus? Im Chemismus ist dieselbe innige Durchdringung der Gegensätze, aber eine bereits zur Befriedigung und Ruhe gelangte Durchdringung. In dem Hervortritt der elektrischen Spannung ist das Auseinander-seyn der Thätigkeiten und das bloße Streben nach Durchdringung und Vereinigung das Vorherrschende. Im Magnetismus, dem Vermittler von beiden, sieht der Proceß mit dem Durchdrungen-seyn der Thätigkeiten von der einen, und mit dem Auseinander-gehalten-seyn derselben von der andern Seite in der Mitte. Das Wasser tritt wie andere in die galvanische Kette gebrachte Stoffe auseinander, um als Sauerstoff und Wasserstoff die Differenz der entgegengesetzten Erreger auszugleichen; die Metalle werden eben so nach beiden Seiten hin dirigirt; aber die Gedicgenheit und Cohärenz ihrer

Masse stellt sich der Trennung entgegen, und dieser in jedem Punkte der Masse sich offenbarende Mittel-Zustand zwischen Trennung und Vereinigung ist der Magnetismus. Mehr oder weniger werden die Metalle nach der natürlichen Verschiedenheit des Zustandes ihrer Masse jener Trennung widerstehen, und darum mehr oder weniger in diese dynamische Spannung, welche das Wesen des Magnetismus ausmacht, innerhalb des geschlossenen Kreises gerathen. Daher bei Trennungen, bei nicht inniger Berührung der aus Theilen bestehenden Leitung, das Ausbleiben oder nur schwache Anklingen der magnetischen Spannung, wie eine Glocke schon bei geringer Unterbrechung ihrer Continuität aufhört zu tönen. Bei einigen Metallen, die nicht zu den sogenannten magnetischen gehören, ist die Fortdauer dieser magnetischen Spannung schon eine kurze Zeit nach aufgehobener Schließung noch außerhalb der Kette bemerkt worden; ein Zustand der Masse aber ist denkbar, bei welchem das Metall diese energische Spannung, einmal in sie versetzt, wie eine schwingende Saite ihre Oscillationen, längere Zeit hindurch auch außerhalb des Kreises fortsetzt; und das sind jene magnetischen Metalle, die durch dieses unhörbare, geheimnißvolle Forttönen, vernehmlich genug, wenn wir sie verstehen wollen, unserer innern Anschauung sich kund geben, und uns die noch innigeren, in sich zurückgezogenen Regungen des Chemismus, sowohl im großen Lebensprocesse unserer Erde, wie in dem kleinen der Volta'schen Kette verkünden.

VII.

Electrisch-magnetische Versuche, angestellt von Mitgliedern der Utrechter physik. Gesellschaft.

Frei ausgezogen von Gilbert.

1. Aus e. Schreiben vom 23 März 1821 des Hrn Moll, Prof. d. Phys. und Astron. an der Univers. zu Utrecht *).

Der von Hrn van Beek, einem unterrichteten und geschickten Physiker, angeschaffte einfache electromotorische Apparat bestand, nach Art des von Hrn Oersted gebrauchten, aus einer Zinkplatte von 3600 Quadrat-Centimeter Oberfläche**) und einem sehr schmalen kupfernen Gefäße mit quadratischen Seitenflächen, worin die Zinkplatte durch hölzerne Leisten so befestigt war, daß sie dasselbe nicht berührte, und das des Feststehens halber selbst im einem hölzernen Kasten stand. Das Wasser, womit das kupferne Gefäß angefüllt wurde, war mit $\frac{1}{20}$ seines Gewichts Schwefelsäure und $\frac{1}{20}$ Salpetersäure versetzt. An dem Rande des Kupfergefäßes, in *A* Fig. 4 Taf. II, und eben so an dem obern Rande der Zinkplatte in *B* waren Pincetten angeschraubt, jede mit einem messignen Stiel (*AC*, *BD*) und mit einer kleinen Schale (*C* und *D*) versehen, in

*) *Journ. de phys.* Man vergl. Hr. van Beek's Nachrichten in diesen Ann. St. 7 S. 303. G.

**) Also 0,6 Meter oder ungefähr 22 Zoll im Quadrate. G.

die etwas Quecksilber gegossen, und in denen mit einem 0,4 Meter (15 Zoll) langen und 0,005 M. ($2\frac{1}{2}$ Linie) dicken Messingdraht *CD* der Voltaische Kreis geschlossen wird. Dieser Schließungs-Draht ist der Zinkplatte parallel, und befindet sich also zugleich mit ihr in dem magnetischen Meridian. In seiner Mitte läßt sich eine Spitze anbringen, um eine feine Magnetnadel darauf zu setzen; und unter demselben kann eine Magnetnadel, die sich ihm nähern oder von ihm entfernen läßt, gestellt werden.

Dieser einfache Apparat wirkt so kräftig, daß der Schließungs-Draht *CD* sehr merklich warm wird; ein $\frac{1}{2}$ Millimeter dicker Platin-Draht, den man vom Zink zum Kupfer quer über spannt, wie *MN*, wird, wenn man den Schließungs-Stab *CD* wegnimmt, schnell rothglühend. Ein auf dem Quecksilber des Schälchens *C* schwimmendes Stückchen Phosphor wird durch die Schließungs-Funken des Stabes *CD* entzündet. Aber um die Kohle zu verbrennen ist der Apparat nicht stark genug.

Der Apparat wurde so gestellt, daß sich die Zinkplatte in dem magnetischen Meridiane und ihr Quecksilber-Gefäß *D* nach Norden zu befand, und eine stark magnetisirte Nadel in einem Abstände von 12 Millimeter unter der Stelle des Schließungs-Stabes gestellt. Im Augenblicke, als mit diesem Stabe geschlossen wurde, wurde die Magnetnadel um 60° nach Westen abgelenkt. Die GröÙe dieser Abweichung hängt von der Empfindlichkeit der Nadel und der Stärke der galvanischen Kraft ab *), und wird allmäh-

*) Und von der Gestalt des Schließungs-Leiters, indem ein brei-

lig kleiner. Hr. Moll hat sie bis 70° , und Hr. van Beek mit einer kleinen sehr empfindlichen Nadel bis 90° steigen sehen. Als in umgekehrter Lage des Apparats sich *D* in Süden befand, wich die Nadel beim Schließen um 50° nach Osten ab.

Wurden beide Schalen durch einen Platindraht von $\frac{1}{2}$ Millim. Durchmesser, oder mit einem hohlen messingnen Cylinder von 26 Millim. (1 Zoll) Durchmesser geschlossen, so war die Ablenkung bedeutend kleiner.

Bei dem Hin- und Her-Führen von Eisenfeile auf Papier unter dem Schließungs-Stabe, blieben Theilchen an ihm hängen, sie fielen aber beim Oeffnen der Kette sogleich herab.

Stahlnadeln ließen sich mittelst dieses einfachen Apparats sehr merklich magnetisch machen, wenn man die Kette zwischen die beiden Schälchen mit einem schraubenförmig gewundenen Messing-Draht schloß, in dessen Axe sich die Nadel in einer Glasröhre oder mit Papier umwunden befand. Je nachdem der schraubenförmige Draht rechts oder links gewunden ist, entsteht der gewöhnlich so genannte Nordpol an der Seite der Nadel, welche dem mit dem Kupfergefäß oder dem mit der Zinkplatte verbundenen Schälchen zugewendet ist *).

ter Streifen, wie in meinem Apparate, viel stärkere Ablenkungen als ein cylindrischer Stab, und zugleich auch beständige Resultate giebt, wie besonders bei Vergleichung mit den Versuchen, die Hr. Bechstein mit demselben angestellt hat, in St. 4 dieses Jahrg. erhellt.

Gilb.

*) Um dasselbe Magnetisiren mit einer Leidner Flasche zu bewir-

Als Kochsalzwasser von 10° Beaumé in einer V förmigen Röhre, die zu unterst ein kleines Loch hatte, und in einem Glase mit etwas Kochsalzwasser stand, mittelst Platin-Drähten in die Schließungskette zwischen den beiden Quecksilber-Schälchen gebracht wurde, erfolgte weder Gas-Entbindung noch Zersetzung des Salzes. Auch zeigte sich in der Tinktur aus rothem Kohl keine Spur saurer oder alkalischer Färbung.

Das physikalische Kabinet der Universität Utrecht hatte kurz zuvor einen englischen Trog-Apparat nach Wollastons Einrichtung erhalten, der aus 120 Platten-Paaren bestand, die Zinkplatten 4 engl. Zoll (etwas über 0,1 Meter) ins Gevierte. Wird der Porzellantrog mit Wasser gefüllt, das mit $\frac{1}{10}$ Schwefelsäure und Salpetersäure versetzt ist, so zeigt er das Verbrennen der Kohle und die chemischen Erscheinungen sehr genügend. Dennoch wirkt er auf die Magnetnadel schwächer als der eben beschriebene einfache Apparat.

ken, brachte man den Schrauben-Draht zwischen dem äußern Belege der Flasche und dem Auslader an; das dem letztern zugewendete Ende der Nadel wurde in der rechts gewundenen Schraube der gewöhnliche Nordpol. War die Schraube mehrmals entgegengesetzt gewunden, so entstanden in der Stahlnadel eben so viele entgegengesetzt liegende Nordpole und Südpole. — Die Nadel wird ebenfalls magnetisch, wenn man den Schrauben-Draht zwischen den Haupt-Leiter der Electrificir-Maschine und einem zweiten Leiter spannt, und aus diesem wiederholt Funken lockt. In der rechts gewundenen liegt der Nordpol nach dem Haupt-Leiter zu. Nichts, meint Hr. Prof. Moll, beweise die Einerleiheit der Ursachen der Electricität und des Galvanismus besser, als die übereinstimmende Wirkung beider in diesem Magnetisiren. *Gilb.*

Da der Zink von 36 Platten-Paaren zusammen genommen an Oberfläche der der einzigen Zinkplatte dieses Apparates gleich kam, so wurden nur so viele Platten-Paare in Wirksamkeit gesetzt. Sie bewirkten unter ganz gleichen Umständen wie zuvor nur eine Ablenkung der Magnetnadel von 12° . Dagegen zersetzten sie das Kochsalz-Wasser in der V förmigen Röhre so kräftig, daß nach 10 Minuten keine Flüssigkeit mehr in dem mit dem Kupferpol verbundenen Schenkel derselben vorhanden war, Krystalle sich an den Wänden abgesetzt hatten, und beim Oeffnen des Stöpsels sich ein starker Geruch nach Chlorine verbreitete. — Als nur 18 Platten-Paare in Thätigkeit gesetzt wurden, war der Erfolg noch derselbe, nur daß jetzt erst in 30 Minuten so viel Gas als zuvor in 10 Minuten entwickelt wurde.

Es erhellt hieraus, daß ein Trog-Apparat sehr stark chemisch, aber nur sehr schwach magnetisch wirkt, ein einziges Paar sehr großer Electromotore dagegen eine starke magnetische, aber fast gar keine chemische Wirkung äußert. „Ueberdem hatten wir uns, fügt Hr. Prof. Moll hinzu, durch Versuche überzeugt, daß die Wirkung einer gewöhnlichen Voltaischen Säule aus 100 Paaren $1\frac{1}{2}$ zölliger kreisförmiger Platten, auf die Magnetnadel nicht wahrzunehmen ist“ *).

*) *n'est point sensible sur l'aiguille aimantée*; wenn hierbei nicht eine Täuschung zum Grunde liegt. Gilb.

2. Ein ausnehmend großer einfacher electromotorischer Apparat des Ob. Lieut. Offerhaus; aus zwei späteren Schreiben des Prof. Moll.

In Folge der hier mitgetheilten Versuche, wollten die HH. Moll und van Beek einen noch großplattigeren einfachen electromotorischen Apparat, als den hier beschriebenen ausführen. Das Schwierige dabei ist, daß das Kupfergefäß sehr eng seyn muß, wenn die Versuche wegen der Menge von Säure, welche dann nöthig wird, nicht allzu kostbar werden soll. Dieses brachte den Ingenieur Oberst-Lieutenant Offerhaus auf die Idee, die beiden großen Platten auf eine Art, daß sie sich nirgends berührten, zusammengerollt, in einen hölzernen runden Trog mit säuerlichem Wasser zu setzen. Die Ausführung gelang vollkommen, und gab einen Apparat von sehr bequemem Gebrauch, der an Kraft alle von ihnen früherhin angewendeten übertraf. Fig. 5 Taf. II dient zur Erläuterung der Einrichtung desselben,

Die punktirte Linie stellt die dünne Messing-Platte vor, welche $3\frac{1}{2}$ Meter lang und 0,41 Meter breit ist, also 1,435 Quadrat - Meter zu Einer Oberfläche hat, und mit ihrem einen Ende an den hölzernen Stab C angenagelt ist, der den Spiralen zum Kerne dient. Die ausgezogene Spirale stellt die Zink-Platte vor. Beide werden durch dünne hölzerne Stäbchen *b, b, b* auseinander gehalten, welche durch Bindfaden vereinigt sind, und bis über den Rand der Platte herabgehen. Der cylindrische hölzerne Trog *EE*, in welchen man diese Rolle in das säuerliche Wasser stellt, hat einen

Durchmesser von nur 0,35 Meter, und ist mit einem Hahne zum Ablassen dieses Wassers nach dem Gebrauche versehen. An den Enden der beiden Platten sind Draht-Aerme befestigt, an welchen man mittelst des Drahtstabes *CD* schließt. Dieser ist bei geschlossenem Kreise horizontal, und der Apparat wird in der Regel so gestellt, daß sich dieser Schließungs-Stab in dem magnetischen Meridian befindet.

Er wirkt dann auf eine darunter oder darüber stehende Magnetnadel beim Schließen ganz so als ein starker Magnet, den man ihr plötzlich nähert, und lenkt sie um 80 bis 85° ab, nach Verschiedenheit der Beweglichkeit der Nadel und der Stärke der Wirkung. Auch dieser Apparat zerlegt das Wasser nicht, zeigt auch keine andere chemische Wirkung. Aber den 5 Millimeter dicken messingnen Schließungs-Stab macht er merklich warm, und so magnetisch, daß er Eisenfeile zieht und trägt, und einen $\frac{1}{4}$ Millimeter dicken Platindraht, den man zwischen den Zink und den Kupferpol spannt, bringt dieser Apparat in wenig Augenblicken zum Rothglühen.

Eine 0,168 Meter lange Magnet-Nadel, die sich selbst überlassen in 1 Minute 12 Schwingungen machte, wurde in einem Abstände von 43 Millimeter unter dem Schließungs-Stabe *CD* gestellt, während der Kupferpol desselben in Norden, der Zinkpol in Süden war. Beim Schließen wurde sie 76° östlich abgelenkt, und machte, wenn man sie aus dieser neuen Lage absichtlich heraus drehte, in 1 Minute 34 Schwingungen. — Als sie über den Schließungs-Stabe stand, wurde sie nur um 57° westlich abgelenkt, und machte in 1 Mi-

nute nur 24 Schwingungen, Eisenfeile blieben aber dennoch an dem Schließungs-Stabe hängen.

3. Fortgesetzte electrisch-magnetische Versuche des Herrn van Beek in Utrecht *).

Ein mächtiger Trog-Apparat, nach der jetzt in England üblichen [Wollaston'schen] Einrichtung, „welchen wir in dem Kabinet unserer physikalischen Gesellschaft besitzen,“ sagt Hr. van Beek, bestehend aus 120 Platten-Paaren, deren Zinkplatten zusammen genommen eine Oberfläche von 12000 Quadrat-Centimeter (etwas über 11 Quad. Fuß) haben, und der die Kohle auf das glänzendste verbrennt, wirkt auf eine Magnethadel lange nicht so stark, als ein einziges solches Platten-Paar, dessen Zinkplatte Eine Oberfläche von 3600 Quadrat-Centimeter (ungefähr $3\frac{1}{2}$ Quadr. Fuß) hat. Und als von jenem Apparate nur so viel Platten-Paare in Thätigkeit gesetzt wurden, daß die Summe der Zinkflächen gleich kam der Zinkplatte des letzteren an Oberfläche, lenkten die Schließungs-Drähte beider eine unter denselben in gleichem Abstand gestellte Magnethadel, jener nur um 12° , dieser um 60° ab.

Der von dem Oberst-Lieutenant Offerhaus erfundene einfache electromotorische Apparat ist von einer Gröfse, wie man noch nie ein Plattenpaar gebraucht hat. Eine 4,67 Meter, (ungefähr 15 Fuß) lau-

*) Vergl. Stück 7 S. 303. Der grösste Theil dieser am 1 Juni 1821 geschriebenen Bemerkungen betrifft dieselben Apparate und Versuche, von denen in den beiden vorigen Briefen die Rede ist, daher ich hier sehr abkürzen konnte. *Gilb.*

ge und 0,4 Meter (ungefähr 1,5 Fuß) breite Tafel sehr dünnen Messingblechs, und eine eben so breite, aber nur 3,75 Meter (etwas über 12 Fuß) lange Tafel gewalzter Zink, werden durch zwei Gitter, verfertigt aus Weidenstäben die 5 Millim. ($2\frac{1}{4}$ Linie) von einander abstehen und aus gemeinem Bindfaden, außer Berührung eine mit der andern erhalten. Man legt auf die Messingtafel, nachdem sie an dem zum Kern dienenden hölzernen Stab mit einigen kleinen Nägeln befestigt worden, das eine Gitter, auf dieses die Zinktafel, und auf sie das zweite Gitter, rollt dann alles zusammen, welches sich ohne Schwierigkeit bewerkstelligen läßt, umwickelt die Rolle hinlänglich mit einer Hanfsehnur, und setzt sie in das hölzerne cylindrische Gefäß, worin sich die saure Flüssigkeit befindet. Auf diese Art läßt sich ein sehr groß-plattiger Apparat in einen gar kleinen Raum bringen; das hölzerne Gefäß hatte nur 0,56 Meter ($13\frac{1}{2}$ Zoll) im Durchmesser, und die Oberfläche der Metallplatten betrug doch 33600 Quadrat Centimeter (nicht ganz 52 Quadratfuß). Zwei Messing-Drähte, welche der eine an der Zinktafel, der andre an der Messingtafel angebracht sind, endigen sich mit kleinen Schälchen, in welche ein Quecksilber-Tropfen gethan, und darin mittelst der herabgebogenen Enden des Schließungs-Drahtes die Schließung bewerkstelligt wird.

Nach dem Schließen zieht der 5 Millimeter dicke messingne Schließungs-Draht Eisenfeile sehr lebhaft an; diese hängen sich an ihn in dicken Troddeln, und fallen nicht eher als beim Oeffnen herab; und auf dem Papier bilden sie magnetische Figuren. Eine Stahl-na-

del wird in einem messingnen Schrauben-Drahte zwischen den beiden Polen binnen 20 Secunden schon merklich magnetisirt. Hr. van Beek versichert, sich von der Unmöglichkeit überzeugt zu haben, eine Stahlnadel mittelst eines völlig geradlinigen Schließungs-Drahtes mit dem sie in ein Stanniolblättchen, ihn berührend und ihm parallel, eingewickelt ist, zu magnetisiren, wie das die HH. Gazzeri, Antinori und Ridolfi in Florenz bewirkt zu haben glaubten, bei deren Versuchen indeß der Schraubendraht noch im Spiele war. Eine einzige Windung reicht zum Magnetisiren hin. Auch ist Hrn van Beek ein anderer paradoxer Versuch dieser Physiker nie gelungen, obgleich er ihn mit Apparaten verschiedener Art angestellt hat, daß nämlich, wenn sich zwei Stahlnadeln, die eine in der Axe des Schrauben-Drahtes, die andere ihr parallel außen am Schrauben-Drahte befinden, beide entgegengesetzte magnetische Polarität annehmen. Die äußere zeigte nie die geringste Spur von Magnetisirung, wenn gleich die innere ziemlich stark magnetisch geworden war. Immer müsse, behauptet er, wie es der Ampère'schen Theorie gemäß sey, eine Schrauben-Windung um die Stahlnadel gehen, sonst werde sie nie magnetisch. Hrn Prof. Pfaff's Versuche im vorigen Hefte dieser Annalen dürften ihn aber wohl eines andern belehren.

Daß der Apparat gar keine Spur chemischer Wirkung äußert, sieht er mit Recht als einen Beweis für die Volta'sche Theorie vom Ursprunge der Electricität in diesem Apparate an, auf welche ich die Freunde der Physik in meiner Abhandlung im Decemberstücke 1820 dieser Annalen in allem Detail hingewiesen, und mir, wie ich sehe, dadurch die Art von Verdienst um diese Materie, auf welche es mir ankam, erworben habe.

Gilbert.

VIII.

Electrisch-magnetische Versuche,

von

PET. CONFIGLIACHI, Prof. d. Phys. zu Pavia *).

Ich habe die Versuche des Hrn Oersted wiederholt und auf hunderterlei Weise abgeändert, und dabei war meine Hauptabsicht die Bedingungen und die Umstände dieser neuen Erscheinungen zu bestimmen. Es ergibt sich aus meinen Untersuchungen, daß dabei die Magnetnadel sich nicht bloß leidend verhält, sondern daß auch sie auf den Schließungs-Draht sich wirksam zeigt, welches eine neue Thatfache ist [war].

Als ich die Nadel in eine der gewöhnlichen entgegengesetzte Lage [mittelft eines Magnets oder Eisens] brachte, ohne die Richtung des electrischen Stromes

- *) Von der großen und wichtigen Arbeit der physikalischen Schule von Pavia über die neuen galvanisch-magnetischen Wirkungen, wovon Prof. Configliachi im vorigen Jahre die erste Hälfte der Universität, die zweite dem italienischen Institute zu Mailand vorgelesen hat, gebe ich hier meinen Lesern, als vorläufige Notiz, das, was wahrscheinlich er selbst von ihnen in den *Annal. génér. des sc. phys. p. van Mons* etc. Fevr. 1821, wo die Quelle nicht angegeben ist, bekannt gemacht hat, und behalte mir vor, das Neue aus ihnen in einem bländigen Auszuge darzustellen, sobald der Reichthum an vorrätigen Materialien mir dieses erlauben wird. *Gilb.*

zu verändern, erfolgte bei Einwirken desselben Schließungs - Drahtes eine entgegengesetzte Ablenkung.

Noch mehr! Es ist mir gelungen mit einem gut eingerichteten *natürlichen* Magnet ähnliche Erscheinungen als die Oersted'schen hervorzubringen. Alles dieses habe ich vor der Universität zu Pavia und vor dem Institute zu Mailand wiederholt. Es folgt aus diesen Thatfachen, daß die Ablenkungen und mehrere andere von Hrn Oersted beobachtete Erscheinungen, zu den Erscheinungen gehören, welche zwischen zwei Magneten vorgehen; und hierin stimmt meine Erklärung mit der der französischen Physiker überein. Der Schließungs - Draht wird während der Schließung zum Magnete, vermöge der Disposition, welche ihm der electriche Strom dem gemäß mittheilt, was bei der natürlichen oder Erd - Magnetisirung vorgeht, wenn man diesen Namen vorzieht; die über oder unter dem Drahte befindliche Magnetnadel erhält dadurch eine gewisse Richtung oder eine Polarisation, welche mit dem Pole der Nadel selbst in Beziehung steht. Der Schließungs - Draht läßt sich mit der Ladungs - Säule Ritter's vergleichen.

Ich habe die Oersted'schen Resultate erhalten mit Kohle, mit grauem Braunsteinerz, und im Kleinen doch minder vollständig mit den feuchten Leitern; auch erhielt ich sie mit den gewöhnlichen electricen Apparaten. Es läßt sich daraus schließen, daß die Electricität Magnetismus ist, wenn keine Spannung an der Oberfläche Statt hat. Diese Theorie beruht ungefähr auf demselben Unterseliede, welchen man zwischen dem freien und dem latenten Wärmestoffe

annimmt. Alle Körper, selbst die Metalle, sind mir schlechte Leiter der magnetischen Electricität; um aber einer bleibenden und starken Magnetisirung fähig zu seyn, muß sich in dem Gefüge des Körpers selbst eine besondere Disposition, wenn ich so sagen darf, finden. Dieser Theil der Hypothese schließt sich an, an die Hypothese der Polarisation des Lichtes.

Es giebt drei Reihen von electricischen Erscheinungen. Die *ersten* finden Statt, wenn die Spannung merkbar und sehr vorübergehend an der Oberfläche eines Körpers ist; die vor Volta bekannten Erscheinungen. Die *zweiten*, wenn die Spannung schwach aber bleibend ist; die Electricitäts - Erscheinungen durch bloße Berührung, das ist der *Galvanismus*. Die *dritten*, wenn keine Spannung an der Oberfläche Statt findet und die Electricität auf die Materie selbst wirkt, entweder strömend, oder um frei zu werden, ungefähr so wie im Electrophor; die Erscheinungen des *Magnetismus*. Ist Spannung an der Oberfläche vorhanden, so preßt sich die Electricität selbst; ist sie nicht vorhanden, so ist es die electricisirte und polarisirte Materie, welche sich selbst preßt. Die Erscheinung der Electricität durch Pressung, nach Induction so genannt, gehören zu diesen beiden Arten.

IX.

Einfachste Darstellung eines Magneten durch einen galvanisch - electrischen Strom ;

von

Doct. RASCHIG, Gen. Stabsarzt in Dresden.

Ein Schreiben an den Prof. Gilbert,

mit einer Nachschrift von diesem.

Sie haben in dem letzten Stück Ihrer Annalen (S. 84) zwei schwimmende galvanisch - electrische Apparate des Hrn de la Rive in Genf beschrieben, welche ich, da sie leicht zu verfertigen sind, mir selbst gemacht habe. Indessen finde ich, daß die Beweglichkeit seines *ersten* Apparats (wegen des stark widerstehenden Mittels, des Wassers, auf dem er schwimmt) bei weitem nicht so groß ist, als die eines Multiplicators von öfters über einander gewundenem, mit Seide übersponnenem Drahte, welcher an einem Faden offener Seide aufgehängt wird, und blos in der Luft sich dreht. Ein Faden offener Seide braucht bei weitem noch nicht der feinste zu seyn, und kann immer noch ein Gewicht von 2 bis 4 Quentchen und drüber tragen, um bei einer angemessenen Länge äußerst leicht drehbar zu seyn. Mehr wiegt aber ein galvanisch - magnetischer Multiplicator

sammt silbernem Fingerhut, Zinkstreifen und verdünnter Säure nicht *).

Die Idee des *zweiten* de la Rive'schen Apparates, welcher den Schließungs-Draht ganz einer Magnetenadel ähnlich macht, erweckte in mir den Gedanken, dieses auf eine etwas abgeänderte Art zu bewerkstelligen, was mir auch vollkommen gelungen ist. Ich hatte schon oft gesehen, wie ein kreisförmiger Multiplikator, nach obiger Art mit seiner Fläche senkrecht herab aufgehangen, stets die eine Seite dem Nordpol und die andere dem Südpol eines Magneten zukehrt. Jetzt fiel mir ein, einen solchen Multiplikator mit seinen Windungen gleichsam in die Länge, als Spirale, auseinander zu ziehen, damit er nach Ampère's Theorie eine auffallende Aehnlichkeit mit einem Magnetstabe habe. Ich erkannte auch bald, daß man, um diese zu bewirken, nur irgend einen etwas langen Körper an beiden Enden oftmals mit einem mit Seide übersponnenen und ununterbrochen zusammenhängenden Draht zu umwinden habe. Man braucht zu dem Ende nur den Draht, nachdem an dem einen Ende gegen 50 oder mehr Windungen aus demselben gebildet worden sind, mit wenigen und sehr weit von einander stehenden Gängen an das andere Ende spiralförmig hinüber zu führen, und daselbst eine ungefähr gleiche Anzahl Windungen neben und über einander zu machen. Die Enden des Drahtes, die sich sonach an den beiden Enden des Stabes befinden, entblöße ich nun so weit

*) Vergl. Hrn Dr. Raschig's Schreiben über den electrischen Multiplikator in St. 4 dieses Jahrg. S. 427. G.

es nöthig ist von der Seide, und verbinde sie gehörig mit dem gleich weiter zu beschreibenden Fingerhut-Apparate, da dann die Kette geschlossen ist. Damit das Gewicht möglichst gering sey, nehme ich zu dem langen Körper einen Federkiel, und um die Windungen festzuhalten binde ich das Ganze mit gewöhnlicher Seide an beiden Enden zusammen. Das Aufhängen läßt sich am besten so bewerkstelligen, wie man es in Fig. 6 Taf. II vorgestellt sieht, mittelst eines Fadens gewöhnlicher gedrehter Seide, dessen Enden man an den Enden des unwundenen Stabes befestigt, und dessen Mitte man an den Faden offener Seide so hängt, daß dieser sich längs desselben ohne Schwierigkeit hin- und her-schieben läßt, zum Bewirken des Gleichgewichts des ganzen Apparats beim Aufhängen. Auch ist es am zweckmäßigsten, den Fingerhut von der Mitte des Stabes an gewöhnlicher Seide senkrecht herabhängen zu lassen, damit er den Schwerpunkt in die Mitte bringe, und die verdünnte Säure nicht ausschütte. Der Zinkstreifen muß, ehe er in den Fingerhut gebracht wird, mit Löschpapier umgeben werden, dieses darf aber nicht bis an die Stelle reichen, wo das eine Ende des Multiplicator-Drahts um den Zinkstreifen gewunden und befestigt ist, weil sonst die Flüssigkeit bis hier hinauf steigt und die metallische Berührung stört und vernichtet. Mit dem Einfüllen der Säure in den Fingerhut muß man so lange verziehen, bis alles dieses gehörig angeordnet ist, und es dann mit einer Glosröhre bewerkstelligen, mit der man auf bekannte Weise so viel als nöthig ist, aus dem Vorrath der verdünnten Säure aushebt und in den Fingerhut fließen läßt. Soll die Wirkung lange dauern, so darf die Säure nicht sehr

concentrirt seyn. Gewöhnliches Scheidewasser mit 4- bis 6-mal so viel Wasser verdünnt, wirkt schon sehr kräftig und hält eine ziemliche Zeit aus. Diese kleinen Vorichts-Maßregeln sind zwar allen bekannt, die in dieser Art Versuche Uebung haben, welches indessen wohl nicht bei jedem Freunde der Physik der Fall seyn dürfte, daher ich sie hier nicht für überflüssig hielt *).

Ein so beschaffener Apparat zeigt sich nun, so lange die Säure noch nicht mit Oxyd gesättigt ist, ganz wie eine gewöhnliche Magnetnadel. Er wird an einem Ende der Windungen vom Nordpol, an dem andern vom Südpol eines Magneten angezogen und respective abgestoßen, und richtet sich in den gewöhnlichen magnetischen Meridian, wobei er anfänglich Schwingungen macht, wie die Magnet-Nadel. Diese Schwingungen dauerten bei meinem ersten Versuch, nachdem der Apparat schon zu andern Versuchen gedient hatte und bereits über $\frac{1}{4}$ Stunde wirksam gewesen war, freilich jede eine ganze Minute, im Anfange der Versuche aber gehen auf jede nur etwa 12 Sekunden hin.

Man begreift leicht, daß die Stärke der Wirkung unter sonst gleichen Umständen von der Anzahl der Windungen abhängt, und mit ihr im geraden Verhältniß steht. Um große Beweglichkeit zu erlangen, darf man nur den Aufhänge-Faden gehörig lang machen, und wenn die Luft nicht ruhig genug wäre,

*) So fand ich auch, daß silberne Fingerhüte, welche im Boden mit Eisen versehen sind, mit schlechtem Erfolg angewendet wurden. R.

den Apparat in eine Glas-Büchse hängen, und den Anflänge-Faden durch den durchlöcherten Deckel desselben frei, oder, wie in einer Coulomb'schen Drehwage, in einer Glasröhre herabhängen lassen.

Wenn man den beschriebenen Apparat in Wirksamkeit so vor Augen sieht, kann man sich kaum noch enthalten zu glauben, daß in jeder Magnetnadel etwas ganz Aehnliches sey; daß eine Richtung von Ost nach West (nicht aber, wie man vor Ampère's Entdeckungen annahm, eine Richtung von Süden nach Norden) in dem Erdkörper selbst die Magnetnadel regiere; und daß aller Magnetismus eine galvanische Electricität im geschlossenen Zustande sey. Die übrige Theorie der Electricität wird freilich immer noch ihre Schwierigkeiten haben, wie die der Imponderabilien überhaupt, besonders so lange man über die Annahme einer oder zweier Electricitäten *) noch nicht einig ist.

Da übrigens auch Seebeck und Oersted durch unwidersprechliche Thatfachen erwiesen haben, daß im Umfange des Querschnitts eines Schließungs-Drahtes an jedem Punkt Nord- und Süd-Pol zugleich, nur nach verschiedenen Richtungen wirksam sind; so darf man wohl den Schließungs-Draht, der nirgends distincte Pole hat, kaum noch mit dem Namen eines *Transversal-Magnets* belegen, wenn man nicht diesem Ausdruck eine ganz neue Bedeutung geben will, in welchem Fall man sich freilich nur um Worte streiten würde.

*) und die verschiedenen + und — in der Naturlehre überhaupt. H.

Nachschrift von Gilbert.

Hrn Dr. Raschig's Darstellung einer Magnetnadel mittelst eines hängenden Schrauben - Drahts, durch den der Strom eines einzigen Paares Electromotore kreiset, verdient Hr. De La Rive's ähnlichem schwimmenden Apparate, der viel Unbequemes hat, allerdings vorgezogen zu werden. Die Gasentbindung ist in diesem letztern, an den unter dem Kork in das säuerliche Wasser herabhängenden Zink- und Kupfer - Plättchen, bei bedeutenderer Wirkung so stark, daß die unter dem Kork sich ansammelnden großen Gasblasen den Schwerpunkt des im Wasser eingetauchten Theils des Apparats verrücken, und sowohl dadurch, als besonders auch durch ihr Entweichen, den Apparat in drehende und fortschreitende Bewegung versetzen. Bei diesen fremden Einflüssen ist es nicht möglich wahrzunehmen, ob der Erd-Magnetismus den Apparat zu drehen und zu orientiren vermag oder nicht. Die Korkscheibe bleibt aus demselben Grunde nicht lange an derselben Stelle, sondern nimmt irgendeine Richtung nach dem Rande des Gefäßes an, und kommt sehr bald damit in Berührung, in welcher Lage sie für schwache magnetische Einflüsse unbeweglich ist. Ein Magnetstab setzt den schwimmenden Apparat indess so schnell und stark in drehende Bewegung nach den Gesetzen des Magnetismus, daß die magnetische Natur in dem Schrauben - Drahte während der Schließung der Kette nicht zu verkennen ist.

Die Bedeutung von *rechts-* und *links-gewunden* bei Spiralen und bei Schrauben oder schraubenförmig-

gewundenen Drähten, ist etwas blos Conventionelles, worüber man selten ganz genaue Bestimmungen findet; ich setze daher, um mich in dem Folgenden deutlich verständlich zu machen, folgende Erklärungen hierher, in denen ich glaube mich nicht zu täuschen.

(1.) *Links gewunden* nennt man eine *Spirale*, die horizontal vor uns liegend und von Außen nach Innen verfolgt, ihre Windungen nach dem Körper *zuwärs* von Rechts nach Links macht.

(2.) *Links gewunden* nennt man eine *Schraube*, die, wenn sie *aufrecht*, das heißt mit ihrer Axe lothrecht vor uns steht und *von unten nach oben* verfolgt wird, in den Theilen der Windungen, die nach dem Körper *zuwärs* liegen, von Rechts nach Links geht. Wird also diese Schraube horizontal, mit ihrer Axe von dem Körper abwärts gehend gelegt, und in dieser Richtung, das heißt von dem Körper ab nach vorn verfolgt, so bewegt man sich in den *obern* Theilen der Windungen von Rechts nach Links.

(3.) Beschriebe man sie in unveränderter Lage *rückwärts*, vom vordern Ende nach dem Körper zuwärts, so würde man sich in den oberu Theilen der Windungen von Links nach Rechts bewegen; dagegen wie vorhin von Rechts nach Links, wenn man sie zuvor umdrehte, so daß man wieder von dem Körper abwärts die Windungen verfolgte.

Hr. Ampère hat bei seinen Versuchen über die magnetische Wirkung von Schließungs-Drähten gefunden, daß ein möglichst leicht um lothrechter Axe drehbarer, lothrechter Drahtkreis, durch welchen ein galvanisch-electrischer Strom fließt, durch die Wirkung des Erd-Magnetismus stets in die Richtung des

magnetischen Ost und West gedreht wird, und zwar so, „dafs der electriche Strom in der *untern* Hälfte des Drahtkreises von Ost nach West, (also in der *obern* von West nach Ost) geht, und dafs folglich der Erdkörper seinen Einflufs auf einen durch diesen lothrechten Drahtkreis fließenden electriche Strom gerade so äufsert, als wenn in der Oberfläche der Erde electriche Ströme vorhanden wären, die sie in der Richtung von *Ost nach West* umkreisen, und je näher dem Aequator, desto kräftiger wären.“ (s. voriges Stück S. 71.) Nun aber ist, wenn man sich nach *Norden* richtet, links Westen, rechts Osten; umgekehrt aber, wenn man sich nach *Süden* zu wendet, links Osten, rechts Westen. In einer vor uns liegenden horizontalen Drahtschraube, welche ein galvanisch-electrischer Strom von unserm Körper abwärts nach vorn zu durchfließt, muß daher,

(4.) wenn sie *rechts gewunden* ist, also in dem untern Theil der Windungen von Rechts nach Links geht (2), der *Nordpol* sich an ihrem vordern Ende, und der magnetische *Südpol* an ihrem nach dem Körper zuwerts gekehrten (hinteren) Ende zeigen;

(5.) wenn sie dagegen *links gewunden* ist, die Windungen also unten von Links nach Rechts gehen (2), muß sie an ihrem vordern Ende den *Südpol*, am hintern den *Nordpol* haben. Denn frei drehbar setzt sie sich dann in einer solchen Lage in Ruhe, dafs der electriche Strom in den untern Theilen der Windungen mit dem die Erde umkreisenden in einerlei Sinn strömt, also, wenn man sie gerade vor sich hat, links Osten, rechts Westen ist, wie es die von Hrn Ampère aufge-

fundene Anziehung und Abstoßung zwischen galvanisch-electrischen Strömen mit sich bringt.

Diesen Folgerungen entsprechen die Erscheinungen vollkommen, welche mir schwimmende Drahtschrauben verschiedener Art gezeigt haben, und bestätigen dadurch nicht bloß die Richtigkeit meiner obigen Erklärungen, sondern zeigen auch die Art, wie sich jedesmal voraus angeben läßt, welche magnetische Pole, und wo sie sich zeigen müssen.

In einem dieser schwimmenden Apparate ist der überspannene Messing-Draht so gewunden, daß der vom Kupfer zum Zinke gehende galvanisch-electrische Strom, den vorstehenden Erklärungen und der Abbildung in Fig. 7 gemäß, vom Kupfer ab einen *rechts* gewundenen Schrauben-Draht durchfließt, an dessen Ende der *Nordpol* ist, wie es nach (4) seyn muß. Der Strom kehrt dann in der Axe desselben geradlinig zurück, tritt in eine in der Verlängerung der vorigen rückwärts liegende *links* gewundene Drahtschraube, an deren äußerem Ende der *Südpol* ist (wiederum dem obigen (5) gemäß), und geht von da geradlinig zurück durch die Axe zum Zinkstreifen. — Da der electriche Strom beide entgegengesetzt gewundene Schrauben-Hälften in entgegengesetzter Richtung durchfließt, so durchströmt er in beiden die Windungen in einerlei Sinn (3), und der Schrauben-Draht stellt daher, nach der Ampère'schen Theorie, eine Magnetnadel mit zwei entgegengesetzten Polen an ihren beiden Enden dar, in sofern sich die Windungen für Querschnitte senkrecht auf die Axe des Schrauben-Drahtes nehmen lassen, in denen allen der electriche Strom in einerlei Sinn um die Axe kreift.

Ein zweiter meiner schwimmenden magnetischen Schrauben - Drähte ist so beschaffen, wie Fig. 8 zeigt. Der vom Kupfer ausgehende electriche Strom durchfließt eine *links* gewundene Schraube, kehrt durch ihre Axe geradlinig zurück, und geht dann in der zweiten, ebenfalls *links* gewundenen Schraubenhälfte bis an ihr Ende fort, von wo er geradlinig durch die Axe nach der Zinkplatte fließt. Dieser Schrauben-Draht muß also (nach 5) an seinen beiden äußersten Enden *Südpole*, an den innern nach der Mitte zu gekehrten Enden der beiden Schrauben-Hälften dagegen *Nordpole* haben. Und so verhält es sich in der That, wie aus Fig. 8 zu ersehen ist.

In dem ersten Apparate sind beide Schrauben-Hälften zusammen 6 Zoll lang, jede besteht aus etwa 50 Windungen; ein Magnet wirkt stark auf die Enden anziehend und abstoßend, ihren Polen gemäß, auf die Mitte beider und auf ihre innern Enden aber gar nicht; auch muß hier, wie in dem Magnetstabe, ein Indifferenz - Punkt ohne magnetische Wirksamkeit nach Außen seyn. Ein Drehen des sich selbst überlassenen schwimmenden Schrauben-Drahtes in den magnetischen Meridian konnte ich nicht wahrnehmen. Der Schrauben-Draht des zweiten Apparats ist nur $1\frac{1}{2}$ Zoll lang, die eine Hälfte hat 7, die andere 9 Windungen, und doch zeigen sich, wenn er auf säuerlichem Wasser schwimmt, beim Annähern eines kräftigen Magnetstabes an seinen beiden Enden Nordpole, und in seiner Mitte Südpole.

Dafs ich hier, wie immer, Nordpol und Südpol am Magnet in dem gewöhnlichen Sinne, von dem der Schiffer nie abgehen wird, nehme, ist kaum nöthig zu bemerken. Wenn endlich Hr. Ampère von den die Axe des Magnets umkreisenden Strömen im vorigen Stück S. 68 sagt, „dafs sie in Beziehung auf seine Pole in demselben Sinn, als die Sonne scheinbar die Erde in Beziehung auf die den Polen des Magnets entsprechenden Pole der Erde umkreisen,“ — so erhält diese dunkle und verschiedener Auslegungen fähige Auslage, aus dem hier von mir Entwickelten die nöthige Aufklärung.

Gilbert.

X.

*Ueber die Mischung des natürlichen strahligen
Alauns von Tschermig.*

1. Prof. Ficinus Nachtrag zu seiner Analyse desselben.

Es ist von mir in dem vorigen Stücke dieser Annalen übersehen worden, daß Hr. Prof. Ficinus in dem zweiten Bande der Schriften der Werner'schen mineralogischen Gesellschaft zu Dresden, Leipz. 1819. S. 232, einen verbessernden Nachtrag zu seiner Zerlegung des natürlichen Alauns von Tschermig gegeben hat; die Gerechtigkeit gegen einen schätzbaren Chemiker erheischt, sie hier im Kurzen nachzutragen. Veranlassung zu demselben gab der zuerst von Hrn Wellner, Factor des Alaun-Werks zu Schwemfal, bemerkte, und in meine Annalen Jahrg. 1818 St. 9. oder B. 6o S. 102 bekannt gemachte Ammoniak-Gehalt dieses Alauns, der sich beim Zusammenreiben desselben mit gebranntem Kalk oder mit Kali, sowohl durch Geruch als durch alkalische Reagenz äußert.

Nach Hrn Gay-Lussac verliert der Ammoniak-Alaun durch Glühen alle Bestandtheile, außer der Thonerde. Es wurden also 10 Gramme 2 Stunden lang glühend erhalten; sie ließen ein lockeres weißes Pulver 1,232 Gr. schwer zurück, das sich bis auf einen kleinen Rückstand in siedender Salpetersäure auflöste. Dieser Rückstand gab durch Glühen mit Kali und Be-

handeln mit schwacher Salpetersäure 0,055 Gr. *Kiesel-erde*. In den zusammen gegossenen Auflösungen war keine Spur von Schwefelsäure zu finden, welches Hr. Wellner's Behauptung bestätigte.

Als diese Auflösungen bis zum Sieden erhitzt waren, schlug Aetz-Ammoniak aus ihnen einen voluminösen, in Kali-Lauge leicht und bis auf einen geringen Rückstand (*A*) ganz auflösbaren Bodensatz nieder, und darauf kohlensaures Ammoniak noch etwas, das in Kali-Lauge unauflöslich war, und aus 0,0015 Gr. *Kiesel-erde* bestand. Aus der Auflösung in der Kali-Lauge schied Salmiak 1,06 Gramme *Thonerde* ab. Der von ihr nicht aufgelöste Rückstand *A* löst sich klar in Schwefelsäure auf, aus der dann durch Abdampfen prismatische Kryalle 0,61 Gr. schwer anschossen, die sich leicht in Wasser auflösen, an der Luft nicht zerfloßen, bitter schmeckten, und als *Bittersalz* auch dadurch charakterisirt, daß die wässerige Auflösung derselben von sauerkleeßaurem Ammoniak nicht getrübt wurde, mit Aetz-Ammoniak, oder Aetz-Kali, oder Kalkwasser aber sogleich einen mächtigen Niederschlag gab, der sich in der Wärme noch vermehrte; „wo-
„durch ich denn, fügt Hr. Ficinus hinzu, hinläng-
„lich die Gegenwart der *Magnesia* erwiesen, und den
„Einwürfen, die deshalb gemacht worden, begegnet
„zu haben glaube. Die Menge der *Magnesia* in 0,61
„Gr. *Bittersalz* beträgt aber nahe 0,1 Gramme.“

Die Menge des Ammoniaks durch Destilliren des Alauns mit Kalk oder Kali genau zu bestimmen, ist Hr. Prof. Ficinus nicht gelungen, da er sich keinen von Kohlensäure ganz freien Kalk verschaffen konnte,

und mit Kali stets etwas von der Masse durch Ueberlaufen in die Vorlage trat.

Er fand also, diesem zu Folge, auf 100 Gewthe Tschermiger Alauns

	nach der ältern	nach d. jetzig. Zerleg.
Thonerde	10,1	10,60 Gwthle
Magnesia	1,4	1,00
Kieselerde	0,2	0,70
Schwefelsäure-Hydrat	43,24	} Verluſt in Feuer 87,68
Kryſtall-Waſſer	44,56	

„Zu Folge der unrichtigen ältern Anſicht habe er geglaubt, fügt Hr. Ficinns hinzu, dieſer Alaun enthalte von der Säure um die Hälfte mehr als zum Sättigen erfordert werde; der Alaun ſey aber wirklich neutral und der beinahe 11 Theile betragende Ueberſchuß an Säure mit Ammoniak geſättigt, wozu 4,9 Th. wafferfreies Ammoniak erfordert werden, und daher betrage das Kryſtall-Waſſer nur 39,66 Theile.“

2. Zerlegung des Tſchermiger natürlichen Alauns von Herrn Ober-Berg-Commiſſair Gruner.

In einem Schreiben an Prof. Gilbert.

Hannover d. 11. Nov. 1821.

Sie äußern in Ihren ſchätzbaren Annalen (Neueſte Folge 1 St. 9 Bandes) Zweifel gegen die Meinung des Hrn Prof. Ficinns, daß der natürliche Alaun von Tſchermig ein Magnesia-Alaun ſey. Ich habe durch meine Analyſe deſſelben, deren Reſultate hier folgen, dieſe Zweifel ſehr gegründet gefunden, indem derſelbe wirklich ein Ammonium-Alaun iſt, wofür ihn ſchon Hr. Wellner ſehr richtig erkannt hat. Der Ammonium-Gehalt verkündigt ſich ſogleich, wenn man 2 Thle des Alauns mit 1 Th. kohlenſäuerlichem Kali zuſammenreibt.

Durch die Zerlegung desselben erhielt ich aus 100 Theilen folgende Mengen

wasserfreies Ammonium	3,619 Th.
wasserfreie Thonerde	10,750
wasserfreie Schwefelsäure	33,682
Wasser	51
	<hr/> 99,051

Von diesen 33,682 Thlen Schwefelsäure (wasserfreie) werden zur Sättigung des *Ammonii* 8,460 Thle, und zur Sättigung der *Thonerde* 25,222 Thle erforderlich seyn; dieser Alaun also besteht aus

12,079 Th. schwefelsaurem Ammonium,	
35,972 schwefelsaurer Thonerde,	
51,000 Wasser.	
<hr/> 99,051	

Die durch Ammonium niedergeschlagene und durch Essig u. f. w. gereinigte Thonerde, löste sich in Aetz-Kali gänzlich auf; der Alaun enthält also gar keine *Magnesia* *).

*) Um keinen Platz leer zu lassen, setze ich hierher den Grund für ein Paar deutsche chemische Benennungen, deren ich mich in diesen Annalen von je her bedient habe. Da *ium* die Endsybel der Metalle ist, so bezeichnet *Ammonium* das Metall des Ammoniaks, welches Davy und Berzelius darzuthun gesucht haben, nicht das Alkali, welches Klaproth so genannt haben wollte; *Ammoniak* ist der bei allen Ausländern geltende wissenschaftliche Name mit deutscher Endigung *k* statt der französischen *que*. In Hrn Prof. Ficinuss Aufsatz findet sich mehrmals *Ammon*; sollte denn unter den deutschen Chemikern allein keine Uebereinstimmung in der Nomenklatur zu Stande kommen? *Magnesia* heisst das schwächste der Alkalien in allen andern Sprachen; ich behalte diesen Namen bei, da *Talkerde* wegen des ähnlichen Klangs mit *Kalkerde* im Sprechen alle Augenblicke Verwirrung macht, und weil dieser Körper nicht sowohl den Erden, als vielmehr den Alkalien beizurechnen ist. Den Namen *Thonerde* mit *Alaunerde* zu vertauschen, sehe ich keinen genügenden Grund ab; sie ist die den Thon charakterisirende Erde, möge dieser auch der Menge nach mehr Kieselerde als Thonerde enthalten. *Gilb.*

XI.

*Nachrichten von dem in der Gegend um Leipzig
am 28 Octob. 1821 verspürten Erdbeben.*

I. Schreiben des M. Dietrich, Pastor zu Hohenlohe (zwischen
Lützen und Pegau) an den Prof. Gilbert.

Sonntags d. 28 Oct., Nachts 11 Uhr.

Vor noch nicht 2 Stunden war hier eine, für unsere Gegend nicht unbedeutende Erderschütterung. Ungefähr 16 Minuten nach 9 Uhr erhob sich ein Getös, ähnlich dem, welches eine starke Feuerflamme im Augenblicke ihres Ausbruchs in einem starken Zugofen verursacht, nur daß es noch mehr *Ton* war. Es gab 2 Stöße, so daß die Fenster meines Studir-Zimmers, in dem ich mich befand, leicht erschüttert wurden; es dauerte gegen 16 bis 18 Secunden, und hörte allmählig auf. In den ersten Augenblicken glaubte ich, das Geräusch sey durch irgend ein häusliches Geschäft meiner unter mir wohnenden Hausgenossen verursacht worden; aber als diese ängstlich in meine Stube traten und mich fragten, was ich mache und ob mir etwas widerfahren sey, so errieth ich sogleich die Ursache dieser Begebenheit. Alle Dorfbewohner hatten das Getös gehört. Einige verglichen es mit einem Donner, Andere mit dem Geräusch, welches ein mit leeren Fässern beladener Wagen verursacht.

Unvorbereitet wie ich war, und in der Meinung es sey dieses Geräusch in einer Stube des Erdgeschosses

meines Hauses; habe ich die Richtung desselben nicht beobachtet, mir scheint es jedoch, sie sey von Süd-West her gewesen. Der Tag vorher war ziemlich heiter und still. Nachmittags gegen 4 Uhr entstand ein sehr starker Nebel und die Kälte nahm zu. Dieser Nebel feuchtete die Kleider sehr wenig, ja fast unmerklich, wiewohl Tropfen von den Bäumen träufelten. Jetzt (Nachts 11 Uhr) ist der Nebel schwach, so daß man Sterne der 5ten GröÙe noch sehen kann, die Luft ist still und die Kälte hat wieder etwas abgenommen. Meteorologische Instrumente konnte ich leider nicht beobachten.

2. Zeitungs - Nachrichten.

Am 28 Oct., zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{3}{4}$ 10 Uhr Abends, hat man zu *Penig* und in der Gegend umher *Erdbeben* verspürt, dessen Stöße an der Wand eines Zimmers hängende Rahmen und auf einem Kanapee sitzende Personen mehrere Male zusammen stoßen machte, an einigen andern Orten die Tauben aufschreckte, und den auf dem Thurme wohnenden Thürmer fürchten machte, der Thurm werde einstürzen. Zugleich wurde ein starkes Getöse wie von rollenden Wagen in der Erde bemerkt, das sich von Süden nach Norden zu verbreiten schien. Im Freien Befindliche wollen sich von einem lichten Scheine umgeben gesehen haben *).

Auch in *Leipzig* hat man an einigen Orten ein unterirdisches Getöse und eine Erd-Erschütterung wahrgenommen. Am 27, 28 u. 29 war sehr starker Nebel, der nur von den kräftigern Strahlen der Sonne verscheucht wurde, und bei Sonnen-Untergang sogleich wieder da, kurz vor dem Erdbeben aber so dick war; daß man im Freien kaum ein paar Schritte vor sich sehen konnte; doch blickten Jupiter und Saturn noch hindurch.

*) Da er nicht genauer beschrieben wird, so ist darauf nichts zu geben. G.

Am stärksten war das Erdbeben in den in der Nähe der Elster und Luppe gelegenen Dörfern *Groß- und Klein-Zschocher*, *Schleusig* und *Lindenau*. Die Gläser und Tassen und die Fenster klirrten, die Wände schienen zu wanken, und die Bänke bewegten sich. Einige die auf letzteren lagen glaubten in die Höhe gehoben zu werden. Dabei war ein Getöse, wie wenn 3 oder 4 Wagen schnell hinter einander über eine Brücke fahren, oder dem Prasseln des Donners ähnlich, welches mehrere Secunden dauerte. Einige wollen eine zweite Erschütterung einige Minuten nach der ersten gespürt haben. Auch in der Gegend von *Zeitz* an den Elstern hinauf verspürte man die Erd-Erschütterung, überall um $\frac{1}{4}$ 10 Uhr. Die Hunde wurden sehr unruhig, bellten und wollten nicht wieder in ihre Hütten.

Rochsburg d. 29 Oct. Auch hier, wie in *Penig*, *Burgstädt*, *Wechselburg*, *Wiesenu* etc. ist gestern Abend $\frac{1}{4}$ 10 Uhr eine zweimalige Erd-Erschütterung (die zweite 1 Minute nach der ersten) nebst einem unterirdischen Getöse, gleich dem einer Chaise, die im Galop auf Straßenpflaster vorbei fährt, in einem Umfang von 2 Quadratmeilen in gleicher Stärke verspürt worden. Sitzende und Liegende empfanden eine starke Erschütterung, manche glaubten ihr Keller sey eingestürzt. In einem Dorfe diesseits Geithayn hatten einige um Hülfe rufen wollen, sollen aber vor Schwancken das Fenster nicht haben erreichen können.

3. Einige mündliche Aussagen, und Nachrichten von Erdbeben im October 1821 an entfernten Orten.

In der Druckerei dieser Annalen, an der Ecke der Holzgasse am *Rosplatze*, wurde eine Erd-Erschütterung um $\frac{1}{2}$, und eine zweite minder starke um $\frac{1}{4}$ 10 Uhr verspürt, beidemale mit einem einige Secunden dauernden Getöse, als wenn ein Wagen schnell um die Ecke führe; sie weckte Schlafende auf und machte einige durch das Unerklärliche des Getöses ängstlich. — In dem Dorfe *Eitritsch* vor Leipzig empfand man in den Häusern gleich hinter einander zwei Stöße aufwärts, die mit einem dumpfen mit Donner nicht zu vergleichendem Getöse verbunden waren, die Fenster klirren machten, und die Bewohner aus den Häusern

trieb um zu sehen was vor sey. — In *Zehmen* an der Pleiße rasselte es als führe ein Wagen im stärksten Lauf in dem Gutshofe umher, so daß der Verwalter an das Fenster eilte um zu sehen, wer noch so spät Abends komme. — In *Nitschka* empfand der auf einem Sopha ruhende Gutsbesitzer von dem Erdbeben nichts, indess die unter dem Schloßberge an der Mulde Wohnenden von der Erschütterung und dem Getöse erschreckt wurden.

Es war am 29 October Abends als man in *Schottland* zu *Glasgow*, *Greenock* etc. eine Erd-Erschütterung verspürte. An demselben Tage hatte man zu *London* einen ungewöhnlich starken Nebel.

Aus *Italien* d. 6 October. Seit mehr als 14 Tagen ist der Bezirk *Gicastro*, und vorzüglich die Stadt *Cantazaro*, in *Kalabrien*, in der größten Bestürzung wegen der häufigen Stöße von Erdbeben, welche man daselbst täglich verspürt; verschiedene Male waren sie heftig genug um Häuser zu beschädigen. — An den 4 Tagen vom 11 bis 14 October wurde *Siena* im Toskanischen von Erd - Erschütterungen heimgesucht. Sie wiederholten sich täglich 8 bis 10 Mal, und an allen vier Tagen waren sie um Mitternacht und bei Tagesanbruch am heftigsten. In der Nacht vom 18ten verspürte man wieder 5 Erdstöße und andre erfolgten am Morgen des 19ten. Bisher war noch alles ohne Schaden abgegangen. Erst nach zwei heftigen Gewittern am 23 und 24 Oct., welche auch von unterirdischem Getöse begleitet waren, haben zu *Siena* die Erd-Erschütterungen aufgehört. Die Richtung von allen ging von West nach Ost.

St. Thomas in *Westindien* den 20 August 1821. Vor einigen Tagen haben wir hier und auf *St. Croix* eine Erd - Erschütterung gehabt. Noch am Abend war ein heftiger Erdstoß und gleich nachher erblickte man eine große hellrothe Feuerkugel in der Luft, bei deren Verschwinden kein Knall erfolgte, obgleich man noch kurz zuvor ein Knistern wie von einem großen Feuer gehört hatte.

XII. *Erfuchen.*

Mehrere würdige Männer, welche ihre mir anvertrauten Arbeiten in diesem Stücke noch nicht gedruckt finden, ersuche ich sich, bis zu Beendigung des nächst-folgenden Stückes, die in kurzem erfolgt, zu gedulden; sie werden sich dort größtentheils befriedigt sehen. Bin ich bei mehreren von ihnen und vielen andern mit brieflichen Nachrichten im Rückstande, so rechne ich bei ihnen auf billige Nachsicht; experimentale Vorlesungen über Physik und über Chemie, und ein Werk wie diese Annalen, worin alle ausländischen Arbeiten durch meine Feder gehen, und Redaction, Revision und Correctur von mir selbst besorgt werden, geben so viel der Beschäftigung, daß Zeit und Kräfte kaum für diese ausreichen, und bei dem besten Willen der Anschein von Vernachlässigung würdiger Correspondenten häufig von meiner Seite nicht zu vermeiden ist.

Gilbert.

Verbesserungen und Druckfehler.

Stück 8 S. 381 Z. 4 setze man *die* statt *der* Combinations-Kanten.

383 13 setze *hemi prismatische* statt *dessen prismatische*.

14 setze (§. 66) statt (§. 60)

21 und 22 setze *im rhomboedrischen* statt *ein rhomboedrisches System*.

404 6 setze *Sie werde* statt *Sie werden*.

Stück 9 S. 53 Z. 7 v. u. setze *Taf. II* statt *Taf. I*.

METEOROLOGISCHES TAGEBUCH

FÜR DEN MONAT SEPTEMBER 1821; GEFÜ

TAG	BAROMETER bei +10° R.					THERMOMETER R. frei im Schatten					THERMOMETERGRAPH		SAUS
	8 UHR p. Lin.	12 MIT p. Lin.	3 NMTS p. Lin.	6 ARDS p. Lin.	10 NTS p. Lin.	8 UHR	12 UHR	4 UHR	6 UHR	10 UHR	Minim. No. vorh.	Maxim. TAGS	
1	55.19	55.39	55.51	55.62	55.15	+15.0	+17.0	+18.5	+19.9	+15.0	+11.0	+17.0	50.0
2	55.17	55.37	55.57	55.71	55.12	15.9	18.4	18.7	14.5	13.6	10.2	17.8	85
3	55.67	55.68	55.41	55.33	55.25	15.5	16.6	17.8	16.7	10.8	10.0	18.2	90
4	54.74	55.55	55.20	54.90	54.09	13.9	19.2	19.1	16.7	14.1	9.7	20.0	85
5	54.09	54.14	55.99	55.50	55.26	15.9	19.4	20.2	18.5	12.5	11.8	20.0	94
6	56.20	56.38	56.28	56.18	55.85	12.2	18.8	18.9	15.0	11.8	11.1	19.5	35
7	55.76	54.85	54.74	55.41	55.18	10.4	20.0	20.6	18.2	15.0	9.6	21.2	91
8	52.65	52.10	51.95	51.26	51.57	16.9	22.2	22.6	18.5	16.6	11.0	23.1	87
9	52.19	55.28	52.51	52.28	52.29	16.0	19.4	19.8	17.8	14.2	13.0	20.5	92
10	52.50	52.69	52.51	52.84	51.66	14.0	16.8	17.9	14.6	12.8	12.1	17.0	100
11	54.50	54.62	54.76	54.97	55.74	12.5	16.4	16.0	14.8	10.5	9.7	16.5	85
12	55.79	55.16	54.64	55.72	54.82	10.2	16.4	16.5	15.0	15.0	9.1	17.5	85
13	50.99	50.75	51.00	51.38	51.52	12.5	15.4	14.8	12.6	10.0	9.8	15.4	94
14	51.21	52.26	52.52	52.57	55.09	11.6	18.5	12.0	10.0	10.4	8.9	15.6	91
15	54.15	54.87	54.86	55.19	55.74	10.6	15.2	14.5	13.2	11.9	8.4	15.0	95
16	56.22	56.67	56.65	56.74	56.79	11.5	14.1	14.5	15.5	11.7	9.5	15.0	92
17	55.27	55.09	54.81	55.94	55.69	10.7	12.2	11.7	10.6	10.4	8.1	14.5	88
18	55.57	52.53	52.20	50.86	50.25	10.4	12.9	11.4	10.8	12.2	9.0	12.8	85
19	29.01	28.67	28.54	28.90	29.86	10.5	9.0	11.7	9.8	10.0	8.0	12.1	88
20	31.74	32.26	32.49	32.82	35.13	9.3	11.2	12.5	10.9	9.2	8.0	12.8	85
21	55.00	55.25	55.26	55.26	55.20	9.2	10.8	12.0	10.4	9.9	8.0	12.1	90
22	54.63	54.85	54.95	54.72	54.95	9.9	15.4	15.5	12.0	9.6	9.1	15.7	91
23	54.87	54.21	55.87	55.85	54.51	8.7	14.7	14.8	14.0	11.0	7.0	16.0	96
24	51.13	51.10	51.20	51.29	51.61	10.8	15.5	15.0	15.7	11.8	8.2	16.2	91
25	55.01	55.75	55.92	54.69	55.27	11.2	11.1	11.9	10.7	10.2	9.4	12.8	92
26	55.12	55.11	55.02	55.18	55.26	10.4	15.0	15.2	11.9	10.0	8.0	15.4	88
27	55.45	55.18	55.96	54.55	54.07	11.0	15.9	15.2	15.8	12.5	9.1	16.5	95
28	55.04	54.99	54.88	55.16	54.57	10.2	15.0	15.6	9.2	8.6	8.2	14.0	91
29	51.58	50.25	50.05	29.78	30.52	9.5	11.8	11.3	10.8	9.7	6.8	12.0	82
30	50.92	51.70	52.04	52.76	55.52	+ 8.9	+ 9.2	+10.0	+ 8.7	+ 8.1	+ 7.9	+10.0	75
Med	55.539	55.625	55.476	55.514	55.585	+11.6	+14.94	+15.29	+15.57	+11.52	+9.52	+15.90	89

Tägliche Veränderung

Zeit	des Barometers		des Thermometers		des Hygrometers	Mittel des Monats	
	m	o	m	o	m	bei	
1	m	0.08	m	3.62	m	+ 13.14	9 bei lebhaft. nördl. V.
2	m	0.08	m	0.35	m	+ 4.13	18 gelinden östlichen
3	m	0.08	m	0.35	m	+ 4.13	57 gelinden südlichen
4	m	0.08	m	0.35	m	+ 4.13	66 theils starken westl.
5	m	0.08	m	0.35	m	+ 4.13	Max. am 16. 10 U. (8. 2 U.) 24
6	m	0.08	m	0.35	m	+ 4.13	Min. am 19. 2 U. (30. 10 U.) 31
7	m	0.08	m	0.35	m	+ 4.13	größte Veränderung
8	m	0.08	m	0.35	m	+ 4.13	Nach d. Thermograph wirk. Max.

Erklärung der Abkürzungen in der Witterungs-Spalte. ht. heiter, seb. schön, vr. vermisch- dig oder Wind, stur. stürmisch, Hoch. Höherauf, Sch. Schnee, Schl. Schneedecken, RL. Reif, Schl.

HESES TAGEBUCH DER STERNWARTE ZU HALLE ER 1821; GEFÜHRT VOM OBSERVATOR

Sten	THERMOME- TROGRAPH		SAUS. HAAR-HYGROMETER bei +10° R.					WIND	
	Minim. Na. vorh.	Maxim. TAGS	8 UHR	12 UHR	2 UHR	6 UHR	10 UHR	TAGS	
13 0	+11 0,3	+17 0,1	85 0,1	65 0,8	61 0,5	79 0,5	85 0,5	N. W	a V
13 6	10 2	17 4	85 5	64 5	60 5	87 7	85 2	W NW	a N
10 8	10 0	18 2	90 4	71 7	51 8	55 8	85 5	W NW	a S
14 1	9 7	20 0	85 6	65 8	65 1	68 5	87 5	SW	2,5 S
12 5	11 8	20 0	94 4	79 2	68 6	74 5	93 4	SW WNW	5 V
11 8	11 1	19 5	85 0	69 4	59 2	67 5	91 1	SW. W	2 N
15 0	9 6	21 2	91 2	64 5	60 5	64 2	91 5	S	5 S
16 6	11 0	25 1	87 7	72 7	70 4	81 5	100 0	S. SO	2 S
14 2	15 0	20 5	93 8	89 4	87 7	92 8	100 0	W. N	2 N
12 8	12 1	17 2	100 0	92 8	67 7	85 4	95 8	NW. SW	5 W
10 5	9 7	16 5	85 1	70 4	65 5	86 0	84 8	W	2,5 S
15 0	9 1	17 5	85 5	62 0	62 5	79 6	87 0	SW. S	1 S
10 0	9 8	15 6	91 5	87 5	85 9	81 9	91 0	SW. W	4 W
10 4	8 9	15 6	91 6	98 9	97 2	98 9	95 4	W. SW	2 W
11 9	8 4	15 0	95 8	96 5	87 6	91 5	97 8	N. NW	3 N
11 7	9 5	15 0	92 1	85 5	70 4	74 0	93 0	N	3 W
10 4	8 1	12 5	88 8	95 2	98 0	94 5	94 2	W NW	3 N
12 2	9 0	12 8	85 5	80 1	95 2	96 2	99 0	W. SW	2 W
10 0	8 0	12 1	88 8	89 5	79 0	86 5	76 2	SW. W	4 W
9 2	8 0	12 8	85 4	88 0	66 5	75 5	85 7	W NW. W	4 W
9 9	8 0	12 1	90 1	89 6	79 1	92 9	94 9	SW	1 O
9 6	9 1	15 7	91 7	90 1	87 1	95 2	85 0	O	2 O
11 0	9 0	16 0	96 7	86 8	87 9	89 8	95 2	O	2,5 O
11 8	8 2	16 2	91 4	91 4	97 7	100 0	97 2	SO. SW	2 W
10 2	9 9	12 8	99 0	92 1	79 7	77 2	83 5	NW. WNW	1 S
10 0	8 0	15 4	88 5	87 5	89 1	96 9	92 5	W NW	5 W
12 5	9 1	16 5	95 7	96 9	95 6	94 6	97 5	SW. SW	1 SW
8 6	8 2	14 0	91 6	77 8	77 5	90 2	91 0	S. SW	2 SW
9 7	6 8	12 0	84 9	87 5	95 9	90 5	86 2	S. W	5 SW
8 1	+7 9	+10 0	75 4	75 5	75 9	77 0	77 5	SW. WNW	5 SW
-11 5	+9 5	+15 0	89 4	81 46	77 53	85 04	90 12	Wind -	v

Einfluss der Winde auf den Stand des		Barometers	Thermomet.	Hygrometer	Berechnu
Mittel des Monats == m ==		333,11, 5+7	+120,36	840,28	aus der
Mittel					JoBrobblim
bei	9 bei lebhaft. nördl. Winden	m + 1, 506	m + 1, 02	m - 0, 27	
beob-	18 gelinden östlichen	m + 0, 445	m - 0, 20	m + 2, 49	geb. d. Mi
ach-	57 gelinden südlichen	m - 0, 316	m + 0, 21	m + 0, 72	lav. sind 2 b
ten	66 theils starken westl.	m - 0, 066	m - 0, 27	m - 1, 27	3 b
	Max. am 16. 10 U. (8. 2 U.) 24. 6 U. =	m + 3, 244	m + 9, 24	m + 15, 79	17 b
	Min. am 19. 9 U. (30. 10 U.) 3. 2 U.	m - 5, 010	m - 5, 26	m - 32, 47	14 b
	grösste Veränderung	8, 254	14, 50	48, 19	
Nachd. Thermograph wirkli. Max. = + 23,7; Min. = - 6,8; gr. Veränd. = 16,50					

heiter, sch. schön, vr. vermisch, tr. trüb, Nb. Nebel, Th. Thau, Dl. Duft, Rg. Regen,
 Schneedecken, Rf. Reif, Schl. Schlossen, Rgt. Regentogen, und Mg. Morgenthau, Ab.

U HALLE,

ATOR DR. WINCKLER.

WINDE		WITTERUNG		Uebersicht.
TAGS	NACHTS	TAGS	NACHTS	Zahl der Tage
W	W	1 vr.	sch.	
W NW	NW	1 tr. Mg. Nb. Rg. Abr.	sch.	schon 1
W	SO	1 vr. Mg. Abr.	sch.	verm. 1
W	W	1 vr. Mg. Abr. Nb. wd	tr. Rg.	trüb 1
W. W	W	1 vr. Gw. in O Blz. stum	ht.	Nebel 1
W. W	NW	1 sch. Nb. Mgr. Abr.	vr.	Duft 1
W	S	1 sch. Nb. abr. wnd.	sch.	Regen 1
W. SO	S	1 vr. Nb. Abr.	tr.	Gewitt 1
W. N	NO	1 vr. Gw. in O Rg.	tr. Gw. Rg.	windig 1
W. SW	W	1 vr. Rg. Abr. ström.	tr. wndg	sturm 1
W	S	1 vr. Nb. Mg. Abr. wd	ht.	Nachte 1
W. S	S	1 tr. Nb. Mgr.	tr. schri Rg.	heiter 1
W. W	W	1 tr. Rg. Abr. ström.	tr. Rg.	schon 1
W. SW	SW	1 tr. Rg.	tr. Rg.	verm. 1
W. NW	NW	1 tr. Nb. Dft wnd.	vr. wndg	trüb 1
W	W	1 tr. Nb. abr. wndg	tr.	Nebel 1
W	NW	1 tr. Nb. Mgr. Rg. wd	tr. Rg. wndg	Duft 1
W. SW	W	1 tr. Rg.	degl.	Regen 1
W. W	W	1 vr. Rg. ström.	vr. ström.	Gewitt 1
W. W	W	1 vr. ström.	vr.	windig 1
W	O	1 tr. Dft Rg.	tr. Rg.	sturm 1
W	O	1 vr. Nb. Abr.	ht. wndg	
W	O	1 vr. Dft Abr.	sch. wndg	Mgrth 1
W. SW	S	1 tr. Nb. Rg. wndg	sch. Rg.	Abtrth 1
W. W	W	1 tr. Rg.	tr.	
W	W	1 tr. wndg	sch.	
W. SW	SW	1 tr.	vr.	
W. SW	SW	1 vr. Nb. Mgr. Rg.	sch.	
W. SW	SW	1 tr. Rg. Abr. wndg	vr.	
W. W	SW	1 tr. Mgr. Rg. wndg	tr.	

süd - westl. Anzahl der Beob. an jedem Instrum. 150

Berechnung der absoluten Höhe von Halle über dem Meere, aus den Mittags-Beobachtungen des Monats September:

Jo Beob. im ganzen Mon.	Barometer	Thermomet.	Höhe
geb. d. Mittel = m =	333 ^{mm} ,620	+ 14 ^o ,94	359 ^{ft} 10 ^z ,920
dav. sind 3 bei nördl. Wd	m + 2,126	m - 1,29	m - 170 ^{ft} 3 ^z ,8
3 bei östlich. -	m + 0,091	m + 1,33	m - 25 ^{ft} 6 ^z ,10
11 bei süd. -	m - 0,292	m + 0,32	m + 23 ^{ft} 8 ^z ,00
14 bei westl. -	m - 0,090	m - 0,47	m + 6 ^{ft} 7 ^z ,68

R, Rg. Regen, Gw. Gewitter, Bl. Blitze, wnd. oder Wd. windig, Ab. Abendroth.

Vom 1 bis 4 September. Am 1. wolk. Bed. ist M. diese fliessen gegen Abd wieder zusammen, theil es meist heiter, heute siehet der Mond in seine bed., Mittags in N heit. Stellen und scharfe Cum. ker um 3 U., Regensch.; bis Abds dann Aufzü. Am 3. aus wolk. Bed. haben sich Mittags Cum. geziehen. Abds viel Cirr. Str. und später heit. bis wie vorige Tage, früh bed., Mittags Cirr. Str., A Gruppen Nachts bed. Heute um 8 U. 1' Abds d

Vom 5 bis 12. Am 5. Nachts sehr Reg., früh über hohe Cum., dann Gewitter in O, von 4 bis 6 dort, dann, bei stark belegtem Horiz. hier heit. f. Cirr. Str., später hohe Cum. und oben Cirr. n. dichter verschl. Am 7. mehr und mindere Cirr. Horiz., und die Nacht ist heiter, doch neblig. dünn und gleich bed., Tags verwischene Cirr. Cirr. Cum. Am 9. früh wolk. Bed. und in O sich, zieht um 8 nach S und N und es folgt bei Horiz. herauf Cum. und oben Cirr. Str. mit wiederum in O Gew. von 8 U. dort Donner Nachts stark Reg. Am 10. bis 9 U. Reg., Mittg Str., später gleiche Bed. Am 11. Cirr. Str. sind modif., Abds indeß, zeigen sich nur noch einige es heiter. Am 12. früh heit. bald darauf, bis N darüber hin. Um 6 U. 14' Morg. trat heute der

Vom 13 bis 18. Nachts und früh von 9 bis 10 stark gering. Reg. bei stets bed. Himmel, der Abds lichter wird. Am 14. stets bed., häufige Regen wie Nachts vorher sehrf. Um 2 U. Donner in N S verliert. Der Mond siehet heute in der Erde stark Nbl, der nässend fällt. Mittags ist die Bed. in Cirr. Str. mit heit. Stellen wechseln, und so früh und Spät-Abds bed. und neblig, Tags Sonn Cum. und heit. Stellen wechselnd. Am 17. und

BEMERKUNGEN

nach Howard's System der W

Bed. ist Mitts in große Cirr. Str. getheilt, ammen, theilen sich abermals und Nachts ist ad in seiner Erdferne. Am 2. früh wolk. harfe Cum., dann Cum. Str., öfters, stür- dann Auföf. der Wolken und Nachts heiter. gs Cum. gestaltet, die auf heiterm Grunde er heit. bis auf einen Damm in NW. Am 4. irr. Str., Abds diese weniger, klein und in 1' Abds das erste Mond-Viertel. , früh über heit. Grund Cirr. Str., Mitts ou 4 bis 6 Donner und bis 9 starke Blitze . hier heit. Am 6. früh heit., dann mä- oben Cirr. Cum., Abds und Nachts dichter mindere Cirr. Str. senken Abds sich an den h neblig. Am 8. früh wolkig, Spät-Abds ehene Cirr. Str. oft rundl. gefondert, auch und in O Gewitter. Um 7 U. theilt es es folgt bei gleich. Bed. Reg. Mitts vom . Str. mit heit. Stellen wechselnd; Abds Donner und starke Blitze und von 9 bis teg., Mitts rings unten Cum., oben Cirr. . Str. sind Mitts am Horiz. in hohe Cum. och einige Cirr. Str. Gruppen, und Nachts ist rauf, bis Nachts, bed. und Cirr. Str. ziehen heute der Vollmond ein. bis 10 stark, sonst, besond, um 11 und 2 der Abds am Horiz. und Nachts überhaupt ffige. Regensch., von 9 bis 10 und $\frac{1}{2}$ 1 bis 1 unner in NO, der sich bis 4 U. über O nach n der Erdnähe. Am 15. früh gleich bed., ist die Bed. wolk., sondert sich Nachmitts in, und so bleibt es auch Nachts. Am 16. Tage Sonderung in große Cirr. Str. mit Am 17. und 18. stets gleich bed., häufige

und starke Regen
2 U. 41' Abds h
Vom 19 bis 26. D
Nehmittags auf
um 7 gel. Reg.,
Cirr. Str. bed. o
unten Cum. Ar
sein Reg., starke
Mitts wolkig, h
Nachts heit. Am
Heute um 10 U.
bed., dann (schn
1 bis 2 Mittags
Decke, die bisv
und Mitts schrf
öfters wolkig, A
bis oben, Cirr.
Neu-Mond ein.
Vom 27 bis 30.
Horiz. matt einig
gleiche Decke f
hen; früh Nbl u
der Wolken un
in seiner Erdfer
geringe Regen
und stehen oben
die Ncht hinein

*Charakteristik des
ste Drittel, nafs,
öfter südwestlich*

BEMERKUNGEN

h Howard's System der Wolken.

große Cirr. Str. getheilt, abermals und Nichts ist me. Am 2. früh wolk. Cum. Str., öfters, stärke Wolken und Nichts heiter, die auf heiterem Grunde ein Damm in NW. Am 4. se weniger, klein und in Mond-Viertel.

Grund Cirr. Str., Mittags und bis 9 starke Blitze, früh heit., dann mäßige Abds und Nichts dichter senken Abds sich an den früh wolkig, Spät-Abds rüchtl. gefondert, auch er. Um 7 U. theilt es Bed. Reg. Mittags vom

stellen wechselnd; Abds ke Blitze und von 9 bis unten Cum., oben Cirr. am Horiz. in hohe Cum. Gruppen, und Nichts ist ed, und Cirr. Str. ziehen und ein.

, besond. um 11 und 2 iz. und Nichts überhaupt n 9 bis 10 und $\frac{1}{2}$ 1 bis 1 ch bis 4 U. über O nach Am 15. früh gleich bed., , sondert sich Nachmittags es auch Nichts. Am 16. im große Cirr. Str. mit es gleich bed., häufige

und starke Regensch., letzten Tags von Abds bis Nichts ununterbrochen. Um 2 U. 41' Abds hat am 18ten das letzte Monds-Viertel statt.

Vom 19 bis 26. Nichts Reg., bis Mittags gleich bed., um 10 und 12 schrf. Rgfh. Nachmittags auf viel heit. Grunde Cirr. Str., besond. in NO; von 4 bis 5 schrf., um 7 gel. Reg., später heit. Stellen und Cirr. Str. Am 20. häufige, verwasc. Cirr. Str. bed. oft und nur bisweilen zeigen sich heit. Stellen. Nachmittags rings unten Cum. Am 21. stets bed., Abds und Tags wolk., fast beständig Duft und sein Reg., stärker fällt letzterer Abds. Am 22. früh gleiche Decke und Nbl, Mittags wolkig, Nachmittags Zertheil, Abds nur Schleier und ein Damm in W, Nichts heit. Am 23. früh bed., dann Zertheilung durch Cirr. Str. und Nichts heit. Heute um 10 U. 31 $\frac{1}{2}$ Morg. tritt die Sonne in die Wage. Am 24. bis Abds bed., dann schnelle Sonderung u. später, bis wenig Cirr. Str. in N heiter, von 1 bis 2 Mittags etwas Regen. Am 25. Nichts schrf. Reg., Tags bis Abds gleiche Decke, die bisweilen um 1 U. kurze Zeit in Cirr. Str. modifiz. ist. Vormittags und Mittags schrf. Rgensch. Am 26. gleiche Decke früh wird, nach feinem Reg. öfters wolkig, Abds findet Zertheil. in Cirr. Str. statt und es treten viel, in O bis oben, Cirr. Cum. auf; später fast heiter. Um 7 U. 59' Morg. stellt sich der Neu-Mond ein.

Vom 27 bis 30. Am 27. Morg. gleich, Tags wolk. Bed., Nachmittags treten am Horiz. matt einige Cum. auf u. Nichts zeigen sich einige offene Stellen. Am 28. gleiche Decke früh ist Mittags wolk. und am Horiz. ringsum licht wo Cum. stehen; früh Nbl und um 6 Abds $\frac{1}{2}$ Stunde schrf. Reg., dann folgt schnelle Auflösung der Wolken und eine sehr sternhelle Nacht. Heute siehet der Mond wiederum in seiner Erdferne. Am 29. bed. und nur Nichts selten ein Stern, Vormittags geringe Regensch., anhaltend von 11 bis 3 U. Am 30. Cirr. Str. herrschen früh und stehen oben auf viel heit. Grunde, während sie am Horiz. bed. Tags, bis in die Nacht hinein wolk. Bed. und um 4 U. Abds einzelne Regentropfen.

Charakteristik des Monats: warm und freundlich doch mit Gewittern das erste Drittel, naß, kalt und trübe der übrige Theil; lebhaft veränderliche, doch öfter südwestliche Winde sind herrschend.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1821, FIFTFES STÜCK.

I.

*Versuche mit Davy's Sicherungs-Lampe, angestellt
um zu erfahren, ob sie vor Pulver - Explosio-
nen schütze;*

von

BLESSON, Ingen. Hauptmann in Berlin.

(Geschrieben den 15 Sept. 1819.)

Als mir im Jahre 1817 die ersten Versuche bekannt wurden, welche Sir Humphry Davy in den Steinkohlen-Bergwerken Englands mit seiner Sicherungs-Lampe angestellt hat, entstand in mir die Idee, sie werde sich vielleicht auch brauchbar zeigen, um gegen Pulver-Explosionen zu sichern. Da die hiesigen **Mechanici** ohne Modell keine machen wollten, gab ich mir alle Mühe eine solche aus London zu erhalten; aber erst in diesem Frühjahr (1819) gelang es mir, eine Davy'sche Sicherungs-Lampe zu bekommen, die von Bate in London verfertigt, ganz dieselbe Einrichtung hat, die Gilbert in seinen Annalen J. 1800 B. 56 S. 120 angiebt, nur daß sich an der mei-

Annal. d. Physik. B. 69, St. 5, J. 1821. St. 11.

P

nen noch ein plan-convexes Glas äußerlich befindet, durch welches das Licht mehr auf einen Punkt concentrirt als umher zerstreut wird *). Man kann in dem Schein dieses Glases bis auf 10 Schritt Entfernung von der Lampe bequem gewöhnliche Druckschrift lesen, indess durch das bloße Drahtgewebe die Helligkeit nicht viel stärker ist als bei einer gewöhnlichen Nachtlampe. Der Feinheit des Gewebes ungeachtet, welches 900 kleine Quadrate auf den Rheinl. Duodec. Quadratzoll hat, giebt der Eisendraht doch dem Ganzen eine solche Festigkeit, daß eine ziemliche Kraft erfordert wird um den Draht-Cylinder zu biegen. Im Innern

*) Die Davy'sche Sicherungs-Lampe, von deren Beschaffenheit, Zuverlässigkeit und Theorie ich meine Leser an dem angeführten Orte in diesen Annalen (Jahrg. 1817 St. 6) bündig, vollständig und auf allgemein verständliche Weise unterhalten zu haben glaube, hat diese Verbesserung durch den Mechanikus John Newman in London erhalten. Die von ihm vor dem Drahtnetz-Cylinder in einer besondern Fassung angebrachte plan-convexe Glaslinse hat 2 Zoll Oefnung, ist am Rande nach unten eben abgeschliffen, und verstärkt das Licht ansehnlich nach der Seite zu, wo sie sich befindet. Der Künstler verkauft diese „vollständige Davy'sche Sicherungs-Lampe mit Newman'scher Linse und Platinkäfig“ das Dutzend zu 9 Pfund 12 Schilling Sterling. Auch verkauft er die Drahtnetz Cylinder einzeln, das Dutzend Doppelte-Cylinder ohne Lampe für 15 Schilling, denn man muß ihrer mehrere zum Auswechseln haben, da die Cylinder viel früher als die Lampen unbrauchbar werden. Das Newman'sche Glas, heißt es in der Ankündigung, würde dem Unglück, welches vor kurzem in Whitehaven Statt fand, vorgebeugt haben; ein Arbeiter suchte in dem Steinkohlen-Bergwerke ein Werkzeug und nahm den Cylinder ab, um mehr Helligkeit zu haben, sogleich entzündete sich das schlagende Wetter und tödtete elf Bergleute. *Gilb.*

brennt das Licht hell, und der Docht kann so gestellt werden, daß man eine Flamme von mehreren Zollen Länge erhält; nur muß man sorgfältig vor dem Anzünden den Docht gleich schneiden, um nicht durch angelegte Ruß-Theile den Nachtheil eines dunkeln Brennens zu haben.

Was es mir besonders wünschen liefs, die Uebersetzung von gefahrloser Anwendbarkeit dieser Lampe bei Schiefs-Pulver zu erhalten, war folgendes: *Erstens*, die große Schwierigkeit, welche mitunter in den Minen vorkommt, die Ladung ohne Licht zu vollbringen, und die große Gefahr, die dabei stets mit dem Gebrauch noch so sorgfältig gemachter Laternen verknüpft ist. *Zweitens*, der große Vortheil, der besonders in plötzlich eingeschlossenen Festungen davon zu erwarten wäre, in den Laboratorien ununterbrochen Tag und Nacht fortarbeiten zu können. *Drittens*, endlich, die Nothwendigkeit in belagerten Plätzen zu jeder Stunde in die Pulver-Magazine zu gehen, welches bei Nacht immer mehr oder weniger gefährlich bleibt. Es kam also namentlich darauf an, zu untersuchen, ob ein sehr dichter Schiefspulver-Staub von der Lampe nicht angezündet wird, und ob das selbst dann nicht der Fall sey, wenn durch anhaltendes Brennen das Drahtgewebe sehr heiß geworden ist.

Es war mir auffallend, daß man in England, wo man ein so großes Interesse hat auf den Kriegsschiffen ein Mittel zu finden, sich ohne Gefahr mit Licht der Pulverkammer zu nähern, noch keine Versuche dieser Art gemacht zu haben scheint, und ich muß aufrichtig bekennen, daß ich dadurch beinahe von den eige-

nen Versuchen wäre abgeschreckt worden, wenn mich nicht einige Betrachtungen über die bereits in England bewährten Erfahrungen, besonders die bei Gilbert S. 126 mitgetheilten, von John Buddle in dem Steinkohlen-Bergwerke zu Wolls-end gemachten, wieder dazu aufgefördert hätten. Vermuthlich mag von Versuchen mit Schießpulver der Umstand abgehalten haben, daß man dort, (siehe S. 127) den Gebrauch der Lampe da, wo es in der Grube sehr staubte, eingeführt hatte, weil man bemerkte, daß sich einzelne in der Luft schwebende Theilchen von Kohlenstaub an den in dem Cylinder brennenden Gase entzündeten und in der Luft glimmend umher flogen; und daß zu Folge der Versuche Davy's (s. das S. 127) die Flamme des in ziemlich niedriger Temperatur entzündbaren Schwefels, wenn das Gewebe glüht, unter Umständen durch letzteres durchdringen kann. Diese Gefahr bedingenden Umstände finden aber bei Anwendung der Lampe in Räumen, wo keine explosive Gasarten sind, nicht Statt, denn ich habe mich durch Versuche überzeugt, daß in der atmosphärischen Luft das Drahtgewebe zwar warm, aber nie glühend wird; das Brennen des Gases im Innern der Lampe ist an dem Glühen allein Schuld, wenn es in den Steingruben erfolgt. Doch hätte selbst das Glühen nichts zu sagen, da sich ein zweites Drahtgewebe über dem obern Theil des Cylinders befindet, welches das Herankommen von Staub u. s. w. an den glühenden Theil des inneren verhindert. Endlich ist auch der Schwefel in dem Schießpulver so vermengt, und verhältnißmäßig in so geringer Menge vorhanden, daß, wie ältere Erfahrungen mir gezeigt hatten, stets eine hohe Tempera-

tur zur Entzündung des Schießpulvers nothwendig ist. Um indeß ganz sicher zu gehen unternahm ich noch einige vorläufige Versuche zur Vergleichung dieser Temperatur mit der, welche der obere Theil der Lampe erlangt, bevor ich die Gefahrlosigkeit der letzteren selbst auf die Probe stellte.

Ich machte nämlich einen Draht in verschiedenen Graden glühend und versuchte damit Schießpulver theils in körniger, theils in mehrlartiger Gestalt zu entzünden. Jedesmal versagte die Entzündung, wenn der Draht kirschbraun war, oder einen geringeren Grad von Hitze hatte; bei jeder höheren Temperatur gelang sie. In den niederern Hitzgraden schmolz das Schießpulver und legte sich an den Draht fest, ohne Detonation; näherte ich ihn dann dem Lichte, so fand sie zwar noch Statt, aber mit weit geringerer Kraft, weil das Krysal-Wasser des Salpeters theilweise verflüchtigt war. Als ich den Versuch mit größeren Stäben Eisen wiederholte, fiel das Resultat anders aus: so lange der Stab noch im Stande war ein Papier braun zu brennen, war auch Detonation möglich, erfolgte jedoch oft erst nachdem er 30 bis 35 Secunden lang mit dem Pulver in Berührung gewesen, vorher auch ein Schmelzen des Pulvers durch die Verflüchtigung des Krysalwassers bemerkt worden war. Offenbar hatte das Innere des Stabes, wenn er gleich äußerlich abgekühlt war, doch noch eine hinlänglich hohe Temperatur, um durch längeres Berühren des Pulvers eine Explosion hervor zu bringen. Daß die Oberfläche des Stabes weder so rein war, noch nach dem Glühen sich so rein machen ließ als die des Drahtes, darauf schien es mir bei den Versuchen mit der Sicherungs-Lampe

weniger anzukommen, da das Pulver hier nur mit Draht, und zwar noch weit feinerer Gattung als die zum Versuch angewendeten in Berührung kommen konnte.

Ich verglich nun mit diesen Temperaturen die des oberen Theiles der Lampe nach längerem Brennen. Im Finstern nahm ich nie ein Glühen dieses Theiles wahr. Auch das Braunbrennen von Papier an dem Gewebe hat mir nach dem Auslöfchen des brennenden Dochtes nicht gelingen wollen, woran wohl vorzüglich das schnelle Abkühlen des feinen Gewebes Schuld ist, da sich wohl nicht bezweifeln läßt, daß der untere Deckel eine höhere Temperatur als dazu nöthig ist wirklich erlangt.

Ich glaubte nun mit vollkommener Sicherheit meine Versuche mit der Sicherungs-Lampe anstellen zu können. Das erste war, daß ich Pulver in Mehlgestalt um die Lampe fallen ließ, und genau beobachtete was erfolgte. So wie der Schießpulver-Staub durch das Drahtgewebe ging, welches ich durch einen Luftzug zu bewirken suchte, (denn bekanntlich leckt die Flamme nie durch), explodirten die einzelnen Stäubchen im Innern, mit unter in großer Menge, ohne daß sich jedoch die Explosion je weiter als bis an das Gewebe erstreckte. An einem Lichte dagegen entzündet sich mit unter die ganze Staubwolke blitzartig. — Darauf beutelte ich Mehlpulver aus einem Beutel von feinem leinenen Zeuge um die Lampe, und durch Anschlagen an den Draht-Cylinder in dieselbe hinein. Es erfolgten stärkere Explosionen im Innern, und wenn sie zu heftig wurden, löschte die Lampe aus, ohne daß sich je eine Entzündung nach Außen mittheilte,

und nur der durch die Explosionen erzeugte Rauch zog allmählig durch dasselbe heraus.

Die Anwendbarkeit der Lampe in den Minen und Pulver-Laboratorien, wo man nur durch den Staub des Mehlpulvers etwas zu befürchten hat, schien mir hierdurch so weit bewährt zu seyn, daß ich die Gelegenheit zu öffentlichen Versuchen hierüber begierig benutzte, welche mir die Versuche darboten, die in Anwesenheit mehrerer Herrn Generale der Artillerie, des Ingenier-Corps und anderer Waffen hier vor kurzem über Minen gemacht worden sind. Bei diesen Versuchen hing ich die Sicherungs-Lampe bald in eine Wolke von Pulver-Mehlstaub, den der ziemlich starke Wind durch den Draht-Cylinder durchjagte, bald bewarf ich diesen Cylinder mit Mehlpulver, ohne daß je eine andere Explosion als im Innern der Lampe erfolgte, bei welcher häufig die Lampe ausgeblasen und einmal nach dem Ausblasen durch den Luftzug selbst wieder angezündet wurde.

Diese Erfahrungen und der große Nutzen, welcher aus der Einführung dieses einfachen Werkzeuges entspringen wird, rechtfertigen, glaube ich, meinen Wunsch nach weitem Versuchen im Großen; sie sind zwar vielleicht schwieriger und gefährlicher als die in entzündlichen Gasarten, wegen der viel größeren Endzündlichkeit des Pulvers *); allein sollte die

*) Bekanntlich erfolgt eine Detonation des Pulvers bei jedem weißglühenden Funken des Feuerstahls, indeß der englische Bergmann in den Strecken der Steinkohlen-Gruben, wo man schlagende Wetter und Explosionen fürchtet, sich ohne Beforgnis mit dem Stahlrade *Steel-mill* helfen kann. (Gilb. am angef. Orte S. 137.) Br.

Schwierigkeit abschrecken? Ich bin weit davon entfernt meine Lieblings-Ideen als bereits bewiesen anzusehen, glaube aber doch, daß diese vorläufigen Resultate Aufforderung genug enthalten, um die Versuche mehr auszudehnen. Diese dürfen aber nur mit erprobten englischen oder ihnen nachgebildeten fehlerlosen Sicherungs-Lampen unternommen werden.

Die Flamme eines brennenden Körpers kann sich, ohne zu verlöschen, durch ein feines Drahtgewebe nur dann durchwinden, wenn dasselbe eine hinlängliche Temperatur erreicht hat, um das fortdauernde Verbrennen zu bewirken. Diese hohe Temperatur ist hier nie zu befürchten, und folglich auch durchaus keine Entzündung in dem äußern die Lampe umgebenden Raum; nur an der Flamme im Innern des Cylinders findet Entzündung Statt, und diese geht nicht durch das Drahtgewebe nach Außen. Auch können diese partiellen Explosionen des Pulverstaubes gar keine Erwärmung des Gewebes hervorbringen. Noch gereicht den Sicherungs-Lampen zur Empfehlung, daß sie so compendiös, und dennoch so dauerhaft sind, daß man sie überall ohne Schwierigkeit hinbringen kann, und daß sie mit geringer Abänderung die Stelle der bei Belagerungs-Arbeiten gebräuchlichen Blendlaternen vertreten können, und vermöge des Glases, welches das Licht auf einen Punkt concentrirt, dabei bessere Dienste als diese leisten werden.

Da man sich jedoch bei so zarten Versuchen nie genug Erfahrung verschaffen kann, will ich hier zum Schluß noch ein erhaltenes Resultat anführen, das alle Zweifel an die ausgedehnte Brauchbarkeit des Instruments benehmen muß.

Ich legte einige Gran Pulver, in körniger Gestalt, auf den der Flamme am nächsten befindlichen Draht-Deckel, schob den zweiten darüber, legte Pulver auch auf diesen, zündete die Lampe an, und trieb die Flamme so hoch hinauf, als es das Instrument gestattete. Nachdem sie ungefähr 10 Minuten so gebrannt hatte, löschte ich sie aus, und fand nun das Pulver auf dem ersten Deckel theilweise zerfchmolzen, auf dem obern Deckel aber ganz unverfehrt. Es war also keine Explosion erfolgt.

Nachdem die Lampe gereinigt worden war schüttete ich von neuem auf, und näherte dem untern Deckel von unten her ein brennendes Wachslicht, so daß die Flamme ihn berührte. Nach ungefähr 20 Secunden hatte hier das Drahtgewebe, das an dieser Stelle etwas weiter ist, die erforderliche Temperatur erreicht, und es erfolgte die Explosion, sie theilte sich aber dem auf dem obern Deckel liegenden Pulver, das von dem untern $1\frac{1}{2}$ Zoll abstand, nicht mit. — Ich wiederholte den Versuch so, daß ich das Doppelte an Pulver auf den untern Deckel schüttete; der obere Deckel nahm dieses Mal auch eine größere Temperatur an, und beide Explosionen erfolgten gleichzeitig. — Ich schüttete demnach dieselbe Menge wieder auf, stellte aber den obern Deckel, wie er in dem Lampengerüst gewöhnlich steht, 2 rheinl. Zoll weit vom untern ab, und das obere Pulver blieb bei der Explosion unverfehrt. — Da nun die erste Menge Pulver, die ich auf den untern Deckel legte, schon bei weitem größer war, als je die Menge des Pulverstaubes werden kann, die sich auf demselben absetzt, so schien mir es durch diese

Versuche zur Genüge bewiesen zu seyn, daß durchaus keine Explosion auf diese Art zu befürchten ist.

Als ich wiederum Pulver wie beim ersten Versuche, wo Schmelzung erfolgt war, aufgeschüttet, die Lampe angezündet, und sie auf die Art, wie sie zur Arbeit brennen muß, 20 Minuten lang ununterbrochen hatte brennen lassen, löschte ich sie aus, in der Ueberzeugung, daß das Drahtgewebe nun das Maximum der Erhitzung erlangt habe, zu dem es bei dem gewöhnlichen Gebrauche kommen könne. Das Pulver war auf dem untern und auf dem obern Deckel ganz unverfehrt.

Um die Sache noch unter erschwerendern Umständen zu prüfen, legte ich ein Gemenge aus Mehlpulver und aus Kornpulver auf beide Deckel, die ich inwendig auf $1\frac{1}{2}$ Zoll genähert hatte, bestreute die Seitenwände des Draht-Cylinders mit Pulverstaub, und fachte die Lampe stark an. Ungefähr 15 Secunden war alles ruhig, als ich da aber die Lampe zufällig anstieß, erfolgte augenblicklich die Explosion überall.

In der Meinung das Mehlpulver sey hieran Schuld, wiederholte ich den Versuch mit gleichen Mengen wie zuvor, aber nur mit Mehlpulver. Nachdem die Lampe so stark wie vorher ungefähr $\frac{1}{4}$ Stunde gebrannt hatte, ohne daß eine Explosion entstanden war, nahm ich Mehlpulver zur Hand und streute es gegen die Lampe. Es fanden die gewöhnlichen innern Explosionen Statt, theilten sich aber dem auf den Deckeln befindlichen Pulver nicht mit; selbst als durch Anschlagen von oben etwas durchfiel und explodirte, bewirkte dieses nicht das Auffliegen des obern Pulvers.

Ich setzte das Einstreuen so lange fort, bis eine zu starke Explosion die Lampe ausblies, und bei genauer Untersuchung zeigte sich das Pulver auf beiden Deckeln noch ganz unverändert. Es verpuffte nachher ohne Schwierigkeit, als ich den Wachsstock darunter hielt und so die erforderliche Erwärmung bewirkte.

Ich habe alle diese Versuche mehrmals wiederholt und stets dasselbe Resultat erhalten, und dabei mir eine solche Uebung verschafft, daß ich mit Gewißheit die Entfernung der Deckel festsetzen kann, in welcher sich einer bestimmten Menge Pulver die Explosion mittheilt; eine Menge, welche stets viel größer ist, als je sich an Staub auf den Deckeln ansammeln kann, da es stets durchfällt, wenn die Lampe nur die geringste Erschütterung erhält.

Zur vollkommenen Ueberzeugung der Gefahrlosigkeit der Sicherungs-Lampe beim Verkehren mit Schießpulver, würde, wie es mir scheint, folgender Versuch am geeignetsten seyn, den ich jetzt jedoch nicht anstellen kann. Man müßte eine kleine Menge Pulver, die von Zeit zu Zeit zu erneuern wäre, in einem feinen Siebe über dem Cylinder der Lampe, an einem Gerüste aufhängen, das durch stete Erschütterung eine dicke Staubwolke über die Lampe austreute. Würde dieses 4 bis 5 Stunden lang fortgesetzt, so ließe sich dann über die Explosionen im Innern, und ob der sich ansammelnde Pulverstaub zur Explosion kommen werde, mit Zuverlässigkeit urtheilen. Geschieht letzteres nicht, so hat ihre Einführung bei allen Arbeiten, bei denen man es mit Schießpulver zu thun hat, kein Bedenken.

II.

Warum geht die Flamme nicht durch ein Drahtgewebe hindurch?

VON

JOHN MURRAY, Lehrer der Chemie zu Edinburg.

(Geschrieben im Dec. 1820, und frei ausgez. von Gilbert.)

Dafs in der abkühlenden Natur eines Metall-Gewebes die Urfach zu suchen sey, dafs die Flamme eines brennenden Körpers nicht durch dasselbe hindurch geht, äufserte zuerst ein anonymen Correspondent in Thomson's physikalischen Annalen. Sir Humphry Davy hat in seinen Untersuchungen über die Flamme und das Verbrennen von Gasmengen, sich bemüht über diese Meinung durch Versuche zu entscheiden, und sich für sie erklärt. Ich habe die Versuche, durch welche er sie darzuthun suchte, reiflich erwogen, einige derselben auch wiederholt, gestehe aber frei, dafs ich' mich durch seine Schlufsfolgen nicht überzeugt und befriedigt finde.

Anfangs glaubte ich in den Erzeugnissen des Verbrennens des aus den Steinkohlen sich erzeugenden Gas die Auflösung zu finden. Der Wasserdampf, das kohlenfaure Gas und das aus der atmosphärischen Luft übrig bleibende Stickgas möchten wohl, schien es mir, um den Draht-Cylinder der Lampe her eine Hülle bilden, durch welche zwar die Gasarten, aber nicht die

Flamme hindurch gehen, und dieselbe negative Materie möge auch wohl die Maschen des Drahtgewebes ausfüllen. Das war aber eine bloße Meinung, obschon sie sich aus einigen von mir angestellten und in dem *philosophical journal* mitgetheilten Versuchen ableiten liefs.

Ich finde nun die Anflösung der Frage in der Structur der Flamme selbst. Die Flamme ist ein bloßes Häutchen (*a film*), wie ich schon früher gezeigt habe, und wie sich darthun läßt, wenn man eine Glasplatte an die Spitze des Kegels der Flamme drückt, oder Alkohol oder Aether auf der Glasplatte anzündet. Bei sanftem Drücken des Kegels der Flamme mit einem Drahtgewebe, weicht sie zurück oder krümmt sich herabwärts, indess sie *verlöschen* müßte, wenn das Drahtgewebe erkältend auf sie wirkte. Wenn man das Drahtgewebe schief hält, in die Lage irgend eines Schnitts des Flammen-Kegels, so trennt sich das Häutchen, und der Flammen-Mantel weitet sich und verlängert sich zur Seite.

Es geht folglich aus der Structur der Flamme selbst hervor, sofern sie ein Häutchen ist, daß sie nicht durch die Maschen hindurch kann, selbst wenn das Drahtgewebe glühend ist; und davon ist der Grund, daß wenn ein Häutchen hindurch getrieben würde, es nothwendig zu etwas solidem (*solid*) werden müßte. Wir finden etwas Aehnliches bei Wasser, das auf einem ebenen Gewebe aus feinem Drahte steht; es verbreitet sich in einem Häutchen über die Maschen und wird zurückgehalten, und dringt durch sie nur erst wenn sie hinlänglich erweitert worden in Gestalt kleiner Kugeln hindurch. Vielleicht beruht hierauf auch

die Verstärkung der Hitze durch das gemeine Löthrohr; indem es das Häutchen oder die hinter einander folgenden Häutchen nach einem Brennpunkt treibt, macht es sie solid *).

Ist das Drahtgewebe der Sicherungs - Lampe bis zu einem gewissen Grade erhitzt, so entflammt sich das entzündbare Gasgemenge an der äußern Oberfläche desselben, und wenn das eingeschlossene explosive Mittel selbst eine Zeit lang in dem Cylinder fortbrennt, so ist die dazu nöthige hohe Temperatur bald erreicht. Der Draht der die Maschen bildet strahlt zwar Wärme aus, erhält aber von dem Flammenkegel viel mehr Wärme zugeführt als er ausstrahlt, und wird daher sehr bald zum Glühen gebracht, am schnellsten, wenn die explosive Flamme am größten ist und mit ohnmächtiger Wuth gegen das Gitter ihres Gefängnisses selbst lächzt, durch welches ihre Wirkungsweite umgränzt wird. Treibt man folglich einen ununterbrochenen Strom brennenden Gases gegen ein Drahtgewebe, so wird dieses Gewebe bald hinlänglich rothglühend um dasjenige Gas zu entzünden, welches unverbrannt hindurch entweicht und alsdann, wenn es auf diese Art entzündet wird, eine Verlängerung des Flammenstrahls an der andern Seite dez Gewebes bildet. Daher explodirt Schießpulver; das auf einem

*) Die Oberfläche des Wassers hat Mangel an Flüssigkeit und verhält sich in mancher Beziehung wie ein starres Häutchen; aber nicht dieses scheint H. Murray hier zu verstehen, sondern, daß die Flamme so gut als eine bloße Oberfläche sey, indeß die Spitze der Löthrohrs - Flamme aber, d. h. körperlich, ausgedehnt ist.

feinen Drahtgewebe über einer Flamme liegt, nicht eher, als bis das Gewebe hinlänglich stark glüht, um selbst das Pulver zu entzünden.

Beruhete dagegen die Sicherung, welche das Drahtgewebe gegen die Fortpflanzung der Entzündung nach Außen gewährt, darauf, daß es, wie Sir Humphy Davy annimmt, die Flamme erkältet, so könnten, behaupte ich, Alkohol, Aether, und andere verbrennliche Körper in Berührung mit kühlenden Oberflächen solcher Art weder entflammt werden noch fortbrennen; sie alle aber lassen sich auf einer Kupferplatte entflammen, und brennen auf ihr fort, ungeachtet es keinen bessern Wärmeleiter unter den Metallen als Kupfer giebt.

Wenn in dem Knallgas-Gebläse die Flamme durch Zufall in das Behältniß des verdichteten Knallgas zurück tritt, so kann, da diese Flamme (weil sie wahrscheinlich solid (*a solid*) ist, wie zuerst Hr. Oswald Sym nach der Natur der angewendeten Materialien geschlossen hat) *), nicht den vorausgesetzten Einschränkungen unterworfen seyn, welche nur in dem Fall Statt fänden, wenn sie ein Häutchen wäre. Dagegen ist das Zurücktreten dieser Flamme in den Gasbehälter durch so viele Sicherheits-Wachen hindurch, bei der angenommenen erkältenden Einwirkung, unbedenklich. Sie trifft auf nicht weniger als vier Sicherungs-

*) Der Aufsatz ist aus dem J. 1816, und zeigt, daß der innere Theil der gewöhnlichen Flamme vergleichungsweise mit der äußern brennenden Fläche kühler sey, in der Flamme des Knallgas-Gebläses aber die ganze Masse brenne und daher eine so außerordentliche Hitze gebe. *Gilb.*

Anstalten, und muß zuletzt noch ein Sicherungs-Ventil durchbrechen ehe sie in den Behälter kommen kann; und doch muß sie in diesem *meatus internus* den Charakter der Flamme behalten um ihr Unheil anrichten zu können. Da sollte man doch wahrlich denken, müsse sie hinlänglich abgekühlt seyn, bevor sie durch diese Länge hindurch ist.

Die erste Ansicht zeigt uns eine sehr einfache und, wie es mir scheint, genügende Erklärung der Thatfachen in der Structur und der Beschaffenheit der Flammen selbst. Dagegen läßt sich nicht ohne Widerstreben die zweite Ansicht annehmen, bei welcher vorausgesetzt werden würde, ein Drahtgewebe behalte auch wenn es dunkelroth glühe seine abkühlende Eigenschaft, bis es zu der Temperatur gelange in welcher es schlagende Wetter entzünde. Ja diese Erklärungsart würde uns selbst nöthigen anzunehmen, daß Maschen in Papier, in Haar-Geflechten und von andern Nicht-Leitern der Wärme gebildet, so problematisch auch das Abkühlungs-Vermögen dieser Materien ist, doch der Flamme den Durchgang aus dem Grunde verweigern, weil sie sie abkühlen und erkalten machen. Je mehr ich über diese Sache nachdenke, desto ungenügender scheint mir diese letztere Annahme zu seyn.

III.

Einige Bemerkungen über Sir Humphry Davy's Theorie der Sicherungs-Lampe,

und über verwandte Materien;

aus Briefen von THEOD. VON GROTHUSS an Gilbert.

Geddutz bei Bauske in Kurland 1818. *)

Gegen Sir Humphry Davy's Theorie der Sicherheits-Lampe habe ich manche *Bedenklichkeit*, so viel sie auch *für sich* hat, wie alles, was dieser große eben so talentvolle als scharfsinnige Naturforscher behauptet. Um sie zu prüfen, fehlen mir aber hier die nöthigen Apparate.

Sollte wirklich *nur allein* das *Erkältungs-Vermögen* des Drahts die Ursache des Nicht-Durchgehens der Flamme durch das sie umgebende Drahtgewebe seyn? In seinem Aufsätze in Ihren Annalen J. 1817 St. 6 S. 153 sagt Hr. Davy, ein Platin-Draht,

*) Die Absicht, diese Bemerkungen eines scharfsinnigen Physikers nicht vereinzelt hinzustellen, hat die Veranlassung zu dieser sehr verspäteten Mittheilung derselben gegeben. Hrn von Grothufs Gedanken über Materien, welche mit den Gegenständen seiner vieljährigen Forschungen so genau wie die folgenden zusammenhängen, und die Erinnerung an seine Prioritäts-Ansprüche in Beziehung auf mehrere der neueren Ansichten, kommen aber auch jetzt noch immer nicht zu spät. *Gilb.*

der durch eine Flamme erhitzt worden, habe dieselbe noch als Flamme unterhalten, nachdem sie, durch die bis auf das 10-fache getriebene Verdünnung der Luft, sich selbst zu nähren nicht mehr im Stande war. Nun aber konnte doch das Metall keine grössere Hitze erhalten haben, als die Flamme selbst befaß, vielmehr hatte es gewiß eine geringere Hitze; unterhielt es dennoch die Flamme eine Weile, so ist das *Erkältungs*-Vermögen desselben daran folglich gewiß nicht Schuld. Es würde sonst in einem Fall das Metall diejenige Flamme noch unterhalten und hervorbringen können, die sich selbst nicht mehr zu unterhalten fähig ist, und in einem andern Falle könnte es selbst diejenige Flamme verhindern, welche mit der größten Lebhaftigkeit sich erzeugen würde, wenn das Metall nicht vorhanden wäre!

Ich weiß wohl daß Sie mich auf das Verhältniß der ausstrahlenden Oberfläche zur Masse aufmerksam machen werden. Wie aber, wenn Sir Humphry Davy statt des Platin-Drahts das feine *Drahtgitter* in dem eben erwähnten Versuch über die Flamme gebracht hätte? Ich denke, die Flamme hätte auch dann wohl noch an dem Drahtgitter einige Augenblicke fortbrennen können, wenn sie auch unten schon verloschen gewesen wäre; und geschähe dieses wirklich, so würde es mit dem Erkältungs-Vermögen des Drahtgitters *misslich* aussehen *).

*) Daß in diesem Fall die Spitze des Flammen-Kegels sich herabwärts krümmt, ohne daß die Flamme ausgeht, ist ebenfalls der Haupt-Einwurf John Murray's in dem vorhergehenden Aufsatze gegen Hrn Davy's Ansicht; ob aber Hr. von Grotthuß

Es fragt sich ferner, was wohl geschehen würde, wenn die Flamme an dem Newman'schen Gebläse, (durch Verminderung der Dichtigkeit der Knall - Luft, etwa mittelst einer Saugröhre, unter der Dichtigkeit der Atmosphäre), *mit derselben Kraft nach Innen hineingezogen würde*, mit welcher das Gas gewöhnlich hinausströmt? Besonders wäre ich begierig zu wissen, was sich ereignen würde, wenn die enge Röhre mit einer andern allmählig weiter werdenden versehen, diese mit Knall - Luft gefüllt, und letztere am Ende in Brand gesetzt würde. Auch folgenden Versuch wäre es der Mühe werth anzustellen: Man verbinde zwei Röhren *a, b* Fig. 1 Taf. III mit einander durch ein *Haarröhrchen c*, fülle den inneren Raum *durchweg* mit Knallgas, schliesse die untere Röhre durch die Schraube *b*, und lasse einen electricischen Funken mittelst des Drahts *e* in die obere Röhre *a* hineinschlagen. Wird die Explosion durch das Haarröhrchen *c* hindurch aus der obern in die untere Röhre *b* gehen oder nicht? Wird sie auch dann noch hindurch gehen, wenn der Apparat mit Steinkohlengas gefüllt, und das Haarröhrchen *c* vorher erhitzt worden ist? Ich bedauere, daß es mir an Apparaten mangelt, und ich in einem Lande und auf dem Lande lebe, wo es unmöglich ist, dergleichen Prüfungen anzustellen, wünschte aber, daß ein anderer sie unternähme und das Resultat mir gefälligst mittheilte.

mit den interessanten Folgerungen, die dieser geschickte schottische Chemiker daraus zieht, übereinstimmen werde, weiß ich nicht
Gilb.

Meiner vorläufigen Meinung nach wird in dem zuerst angeführten Versuche des Hrn Davy, die Flamme am Platindraht aus folgenden beiden Gründen unterhalten: weil *erstens* dieser Draht die Hitze *länger* behält, als das Gas; und weil *zweitens* das nachströmende Gas diejenigen *regelmässigen Strömungen* daselbst annehmen kann, welche zum Hervorbringen der Flamme durchaus *nothwendig* sind. Unterhalb des Drahts wird das letzte schwache ersterbende Flämmchen durch das *unverhältnissmässig* nachströmende Wasserstoffgas *ausgeblasen*. Dafs aber eine Flamme durchs *Ausblasen* verlöscht, geschieht nicht weil sie *erkaltet*, denn durch dasselbe Blasen kann sie ja wieder angezündet werden, (an der Luft nämlich), sondern weil die zu ihrer Existenz nothwendig erforderlichen *Strömungen* gestört oder *unregelmässig* gemacht werden. Die *Flamme* (wenigstens der *meisten* Körper) erfordert nämlich *zweierlei Strömungen*: *erstens* ein *Zuströmen* des *brennfähigen Gasgemenges*, und *zweitens* ein *Wegströmen* des *Verbrannten*. Dafs diese Strömungen durch das feine Drahtgitter in Davy's Sicherheits-Laternen sehr *gehindert* oder doch *unregelmässig* gemacht werden müssen, ist klar, und dieses könnte wohl ein Hauptgrund des Nicht-Hindurchdringens der Flamme seyn. Wenn nun die Flamme aus der Sicherheits-Laterne herauschlagen soll, so müfste sie sich erst, ehe sie zu einer einzigen Flamme wieder zusammen schlägt, in so viele kleine Flämmchen theilen, als Oeffnungen im Drahtgitter sind, und diese kleinen *Flämmchen* sind ohne Zweifel leicht, mittelft kleiner Unregelmässigkeiten in den Strömungen *erstickt*.

Auch die Ursache, warum durch Annäherung eines kalten Körpers ein *äußerst kleines* Flämmchen ausgeht, (s. Hrn Davy's Untersuchungen über die Flamme in Ihren Annal. 1817 St. 7 S. 232) ist in den dadurch *gestörten* oder unregelmäßig gewordenen *Strömungen* der Luft zu suchen, wozu noch kommt, daß die gebildete *Kohlensäure*, vermöge der Erkältung, auf das *Flämmchen zurückstürzt*. Wenn man ein Stück Papier anzündet, so daß es mit recht heller Flamme brennt, und darüber einen andern flammenden Körper, z. B. ein brennendes Licht bringt, so findet man bei allmählicher Annäherung endlich eine Stelle, wo die Flamme des letzteren ausgeht und nur noch der Rauch ohne Flamme erscheint; ja es giebt einen Ort, wo der aufsteigende Rauch noch heiß genug ist, um wieder in Flamme auszubrechen so wie er aus der Atmosphäre von *Kohlensäure* heraustritt, die die Flamme des unteren Körpers (des Papiers) verbreitet, und dadurch erscheint dann die Lichtflamme von dem Docht *abgesondert*. Zwingt man also mittelst eines kalten Körpers, den man einer *kleinen* Flamme nähert, die *aufsteigende Kohlensäure zurückzustürzen*, so muß diese Flamme *ausgehen*, wie dies in Davy's Versuch der Fall zu seyn scheint.

Sollte nicht auch ein feines Drahtgitter, das die Flamme nicht durchläßt, wenn es aus Platina besteht schon durch die *blos stille Einwirkung* des Sauerstoffs der Luft auf verbrennliche Dämpfe, zum *Weißglühen* gebracht werden können? Auch das würde nicht für das Erkältungs-Vermögen des Metalls sprechen. Ich bin begierig zu hören, ob Ihnen nicht auch einige Be-

denklichkeiten bei der Davy'schen Theorie der Sicherheits-Laternen aufgestiegen sind?

* *

Was meine eigenen Arbeiten über das Verbrennen betrifft, so hatte ich auf die Temperatur-Grade bei demselben in meinen frühern Aufsätzen wenig Rücksicht genommen, weil ich die Thatfache, daß die Körper verschiedene Temperaturen zu ihrer Entzündung erfordern, als allgemein bekannt voraussetzte. Dagegen suchte ich vorzüglich der *Resistenz der Atmosphäre* ihr *Recht* zu *vindiciren*, weil auf letztere fast gar keine Rücksicht genommen war. Uebrigens habe ich in dem (in diesen Annalen Jahrg. 1818 St. 4 S. 344 abgedruckten) Gegen-Bemerkungen gegen Sir Humphry Davy, die Versuche und Schlüsse dieses ausgezeichneten Naturforschers mit den meinigen zu *vereinigen* gesucht. Nur der von ihm *unbedingt* ausgesprochene Satz: „daß die *Ausdehnung* in der Hitze „die Entzündlichkeit der Gasarten *erhöhe*,“ widerspricht meiner Ansicht und meinen Versuchen, und hierin scheint er mir auf jeden Fall sich geirrt zu haben. Daß gerade das *Gegentheil wahr* sey, kann man dadurch am besten beweisen, daß man der Ausdehnung eines entzündlichen Gas *Hindernisse* entgegensetzt; es wird dadurch offenbar die Entzündlichkeit erhöht, und sie muß daher umgekehrt durch die *Ausdehnung selbst vermindert* werden. Hr. Davy hat die *beiden sehr verschiedenen Wirkungen* der Hitze auf die Gasarten, nämlich die *Verbrennung vermittelnde*, und die *Verbrennung vermindernde mittelst der freien Ausdehnung*, gar nicht von einander *gesondert*, wie

es mir doch der Natur angemessen, und zur Auffassung einer *klaren Idee* über diese Angelegenheit *nothwendig* zu seyn scheint. Auch die bis ins Unendliche fortgehende Ausdehnung der Gasarten, mittelst allmählicher Verminderung des Drucks der Atmosphäre, beruht ja nur auf ihre *Wärme-Einsaugungs-Fähigkeit*, und doch wird offenbar und in *jedem Moment* der Ausdehnung *dadurch* ihre Entzündlichkeit verringert, und endlich ganz *vernichtet*. Also kann es wohl bei einem *gewissen stetigen* Druck der Atmosphäre, wenn man von einer *gewissen* Temperatur ausgeht und wenn letztere fortschreitet, *einige* Momente geben, wo die *Ausdehnung*, in Rücksicht der Entzündlichkeit die *Verbrennung-vermittelnde* Kraft *derselben* Hitze überwiegt, wenn nämlich (wie denn daran kaum zu zweifeln ist) die Progressionen beider Wirkungen nach *verschiedenen Gesetzen* fortschreiten. Daß aber diese Progressionen nach verschiedenen Gesetzen fortschreiten, *wenn eine dritte stetige Kraft*, die Resistenz der Atmosphäre, der *freien Ausdehnung Hindernisse entgegenstemmt*, sieht man aus dem *Siege*, den die Verbrennung-vermittelnde Kraft über die andere davon trägt. Dieser Sieg ist die Entflammung. Daß die erwähnten Momente von Hrn Davy nicht wahrgenommen sind, scheint darin zu liegen, daß er bei dem *gewöhnlichen* Druck der Atmosphäre und mit sehr hohen Hitzgraden experimentirte. Selbst der geschickteste Maler wird mit einem Maurerpinsel eben so wenig als mit einem Kaninchenhaar im Stande seyn, ein Miniatur-Gemälde zu entwerfen.

Dafs zwei fo ausgezeichnete Physiker, wie Davy und Berzelius, einige Ideen, die ich früher als sie vorgetragen hatte, stillschweigend von mir, wie es mich dünkt, entlehnt haben, ersterer auch einige von mir früher angestellte Beobachtungen, ist mir zwar sehr schmeichelhaft, aber doch auch nicht ganz angenehm. Die *electro-chemische Ansicht des Brennens*, welche die Grund-Idee des electro-chemischen Systems ausmacht, und die *Theorie der galvanischen Wasserzersetzung* (+ — + — + —) gehört keinem andern als mir. Ich habe sie zu allererst deutlich und klar ausgesprochen in meinem im J. 1805 einzeln gedruckten Aufsatze, welcher in den *Annal. de Chimie* April 1806 wieder abgedruckt ist, und in einem Aufsatze daf. 1807 Juill. p. 34 *), und doch finde ich mehrentheils bald den einen bald den andern dieser Chemiker als Urheber derselben citirt, obgleich es doch nur zu gewifs ist, dafs beide mehrere Jahre lang wegen der Wasser-Zersetzung in grosser Verlegenheit waren, bis mein Aufsatz 1805 erschien. In des würdigen Berzelius Abhandlung über die galvanisch-electrische Zerlegung der Salze vom J. 1803 befindet sie sich keineswegs, und die Figur die galvanische Wasserzersetzung betreffend in seinen *Elementen der Chemie*, ist in der That die meinige, nur minder richtig dargestellt. Einige haben indess hierin mir auch Gerechtigkeit widerfahren lassen, z. B. Klaproth in dem Supplementbd. des chemischen Wörterbuchs I. Art. Electricität, und Thénard in *Traité de Chimie* Vol. I. Wohl erinnere ich mich noch, welche Freude es mir damals mach-

*) Vergl. Gilb. Annal. Jahrg. 1818 St. 4 S. 355.

te, als ich diese neuen Ansichten *durch Nachdenken* auffasste!

Und nun noch ein paar zerstreute Bemerkungen:

Die von Hrn Labillardière beobachtete merkwürdige Erscheinung, daß *Phosphor-Wasserstoffgas* mit Sauerstoffgas gemengt sich durch *Ausdehnung* entzündet *), scheint mir zu beweisen, daß es bei der Verbrennung von Gasarten auf einem *Conflict* mehrerer Kräfte ankommt, und die Gleichung, die ich in Ihren Annalen (Jahrg. 1818 St. 4 S. 365) in Betreff der Verbrennung gegeben habe, möchte wohl noch zu einfach seyn. Ich glaube nämlich, daß es auch noch mit auf die *Capacitäts-Vermehrung* des brennbaren Gas für *Wasserdampf* (welches Produkt erst durch die Verbrennung *entsteht*) ankommt, (man sehe Schweig. Journ. B. 4 S. 247) und daß die Verbrennung dann eintritt, wenn der Conflict von allen Wirkungen, die hierbei statt finden, *zusammen genommen* ein gewisses *Maximum* erreicht. Doch verdient diese merkwürdige Thatfache künftig eine genauere Untersuchung.

Kürzlich habe ich beobachtet, daß wenn man Wasser, welches schwefelsauren Kalk enthält, mit ein wenig Wein in *saure Gährung* in einer zum Theil mit Luft gefüllten und verstopften Flasche übergehen läßt, man nachher, wenn der Wein in Essig verwandelt worden ist, beim Herausziehen des Stöpfels deutlich *Schwefel-Wasserstoff* riecht, welches ohne Zwei-

*) Vergl. dies. Annal. J. 1821 St. 3 S. 253 und die dort berührten späteren Äußerungen des Verfs. G.

fel dadurch entsteht, daß die gährenden Substanzen der Säure des Kalks den Sauerstoff entziehen. Auf diese Weise mögen sich viele natürliche *Schwefelwasser*, nämlich durch Gährung von Vegetabilien, bilden.

Hrn Grüber's Versuche Silber aus der salpetersauren Auflösung durch ganz reines Silber zu fällen, sind mir, wenn ich nämlich eine gleichmäßig concentrirte Silberauflösung und zur Fällung *chemisch reines* (aus dem Hornsilber reducirtes) Silber anwandte, durchaus nicht gelungen. Ich habe das Silber zuvor in Salzsäure fieden lassen, denn wenn es mit Eisen gerieben oder gefeilt worden ist, so kann es vom letzteren Metall etwas abreiben, und dann kann die Fällung eine kurze Zeit lang dauern. Wenigstens erfolgt dieses, wenn man das Silber mit metallischem Zink reibt. Grüber hat daher entweder nicht vollkommen reines Metall angewendet oder hat, ohne es zu wissen, mit einer Buchholz'schen Kette experimentirt (man sehe Gilbert's Annalen erste Folge B. 8 S. 222.)

Z u s a t z

aus einem Briefe Sir Humphry Davy's an Gilbert.

[Ich hatte vor drei Jahren dem jetzigen Präsidenten der königl. Societät der Wissenschaften zu London, einen einzelnen Abdruck (aus dem Jahrgange für 1818 St. 4 dieser Annalen) von den Bemerkungen zugeschickt, welche Hr. von Grotthuis den Bemerkungen Sir Humphry Davy's über seine (des Hrn von Grott-

hufs) frühere Versuche und Ansichten 'die Gränze der Entzündlichkeit brennbarer Gasmenge betreffend, entgegen gesetzt hat. Aus seiner Antwort an mich, die zu Rom den 13 Decemb. 1818 geschrieben ist, hebe ich hier ein paar Stellen aus, welche dazu dienen werden, daß dieser hoch verdiente Naturkündiger nicht in einem falschen Lichte erscheine. G.]

... „Es thut mir leid, daß mir Zeit und Gelegenheit fehlen, um auf Hrn von Grotthufs Bemerkungen etwas zu erwiedern. Ich verstehe Deutsch zu unvollkommen, als daß ich es für mich unternehmen dürfte seinen Aufsatz zu übersetzen, und hier hat es viel Schwierigkeit einen Uebersetzer zu finden. Sie können indess von meiner Absicht ihm Gerechtigkeit widerfahren zu lassen überzeugt seyn, so wenig ich auch geneigt bin mich in schriftliche Streitigkeiten einzulassen.“ ... „Ich bedaure daß Sie Sich über Vernachlässigung der in Deutschland gemachten Entdeckungen in England zu beklagen haben. Die Sprache Ihres Landes ist unter uns nicht so gekannt, als sie es verdient; aber ich versichere Sie, daß wir gern es anerkennen (*we are very sensible*), wie viel die Wissenschaft in ihrem täglichen Fortschreiten den Arbeiten Ihrer Landsleute schuldig ist, und Sie müssen nicht die Meinung der Britischen Chemiker nach solchen Zeitschriften als ... beurtheilen, welche den Charakter und die Ansichten des Herausgebers an sich tragen.“ ... „Hr. Prof. von Vesi ist so gut gewesen mir Einiges von seinem Sirium bei meiner Durchreise durch Grätz mitzutheilen. Ich habe es nach England geschickt. Die dort gemachte Untersuchung bestätigt seine Entdeckung nicht, wie Sie, ehe dieser Brief Sie erreicht, wissen werden. Hat sich indess auch Hr. von Vesi geirrt, so ist daran, bin ich überzeugt, lediglich ein mangelhaftes Verfahren Schuld; in seine Aufrichtigkeit und seine Wahrheitsliebe setze ich das höchste Vertrauen.“

IV.

*Zur Bestätigung des Nutzens von Davy's Sicherungs-
Lampe;*

VON GILBERT.

I. Beispiele aus den Niederlanden.

Die Kammer für Handel und Gewerbe in *Mons*, nachdem sie unter ihren Augen von Hrn Grossart mit Davy's Sicherungs-Lampe hatte Versuche anstellen lassen, erkläre sich in einer kleinen Schrift über die schlagenden Wetter (*Des Grifoux, et des moyens de préserver les mines de houille de son inflammation*) von der Wirksamkeit derselben vollkommen überzeugt. Hr. Grossart fügte dem Exemplare, welches er Hrn Gay-Lussac (im J. 1818) übersendete, brieflich bei, man habe so eben in der Steinkohlen-Grube des *Tapatous* bei *Elonges* mit Hülfe der Sicherungs-Lampe ein sehr gefährliches Werk vollendet, woran man vordem nur im Dunkeln zu arbeiten wagte, und viel zu langsam vorwärts kam. Es entzündete sich während einer einzigen Schicht das schlagende Wetter, worin man sich befand, im Innern des Draht-Gewebes der Lampe bis auf 150 Mal, nie aber theilte sich die Entzündung dem schlagenden Wetter außerhalb der Lampe mit.

„Es ist zu wünschen, fügt Hr. Gay-Lussac hinzu, daß das Beispiel der Handlungs-Kammer zu *Mons*

Nachfolge finde. Nicht selten bleiben die wichtigsten Erfindungen nicht aus Trägheit oder Unwissenheit, sondern weil man die Ausführung für schwer hält, ungenutzt, und dann reicht oft die Ansicht eines einzigen Versuchs hin die Sache in Gang zu bringen. Ich erbiere mich daher, den Besitzern oder Verwaltern von Steinkohlen-Gruben alle Versuche mit Davy's Sicherungs-Lampe zu zeigen, welche sie zu sehen wünschen möchten. Dieses schätzbare Instrument gewährt so großen und bewährten Vortheil, daß man sich strafbarer Gleichgültigkeit schuldig machen würde, wenn man es unterliesse, es in einem Steinkohlen-Bergwerke einzuführen.“

2. Merkwürdiger Erfolg einer Explosion schlagender Wetter
in der Gegend von Lyon.

Die Steinkohlen-Grube *de la Tour*, in der Gemeinde *Firminy*, im Loire-Departement, hatte 1818 nur einen einzigen Schacht, der 40 Lachter (80 Meter) Tiefe einbrachte und auf das Dach des Steinkohlen-lagers, auf dem man arbeitet, nieder kam. Es fehlte so ganz an Wetter-Wechsel, und des brennbaren Gases entband sich hier so viel, daß, um Unglück zu verhüten, nach jedem Ruhetage ein Bergmann herabsteigen und die in den Strecken vorhandenen schlagenden Wetter entzünden mußte (!), bevor man es wagen durfte die übrigen anfahren zu lassen.

Am 8 Juni 1817 war hiermit ein Bergmann Namens *Bouin* beauftragt worden. Kaum war er

aus der Fahr-Tonne gestiegen, in der man ihn bis an die Sohle des Schachtes herabgelassen hatte, so befand sich sein Grubenlicht in Berührung mit einer solchen Menge brennbaren und höchst-entzündbaren Gases, daß eine äußerst heftige Explosion erfolgte. Bouin der sich mitten in der Flamme sah, wurde auf der Stelle niedergestürzt und gequetscht, hatte aber doch noch Kraft genug bis zum Schacht zu kriechen, und um Hülfe schreien, mußte aber auf sie eine volle Stunde lang harren in halber Verzweiflung. Alle Gegenstände, welche sich über und um die Hängebank des Schachtes befunden hatten, Tonnen, Seil, Holzwerk, Dach des Pferde-Göpels, waren im Augenblicke der Explosion in die Luft, zu sehr großen Höhen, geschleudert und weit umher zerstreut worden, daher man ihm nicht eher zu Hülfe kommen konnte. Der Bergmann Bouquette, der sich bei der Explosion an der Oeffnung des Schachts befunden hatte, wurde mit Gewalt aufgehoben, und, als würde er aus einem Geschütz abgeschossen, *300 Fuß weit fortgeschleudert*; er fiel auf eine morastige Wiese und nahm beinahe gar keinen Schaden. Der unglückliche Bouin, der sich im Mittelpunkte der Explosion befunden hatte, war zwar nicht von der Stelle geworfen, aber so stark verwundet worden, daß er daran starb.

In einer Steinkohlengrube zu *Creuzot*, bei *Autun*, entzündeten sich am 9 Juli 1821 schlagende Wetter. Die Flammensäule schlug aus dem 550 Fuß tiefen Schacht noch 38 Fuß hoch über die Mündung hinaus; 17 Arbeiter verloren das Leben.

3. Ein anderer Fall aus den Niederlanden.

Eine Explosion schlagender Wetter, welche am 8 Juni 1821 in dem Steinkohlen-Bergwerk zu *Seraing* in den Niederlanden Statt fand, brachte die Strecke, worin dieses vorging, zum Einstürzen. Es wurden 27 Arbeiter, die in einer Tiefe von 250 Ellen arbeiteten, verschüttet, und so sehr man auch eilte sich zu ihnen durchzugraben, waren sie, als man nach 45 Stunden zu ihnen gelangte, doch schon alle todt. (Zeitungsnachricht.) *)

-
4. Entzündung schlagender Wetter, die sich durch entweichendes Erleuchtungs-Gas gebildet hatten.

In *Newcastle* in England ereignete sich im J. 1819 folgender Vorfall. Eine Röhre, welche das Gas, dessen man sich zur Erleuchtung der Stadt bedient, unter einem Hause wegleitete, hatte hier einen Riss bekommen. Die Bewohner des Hauses beklagten sich über den Gestank, der Hausherr beschwerte sich bei der Erleuchtungs-Direction, diese wollte aber erst am

- *) Einen glücklichen Ausgang hatte folgender Vorfall. In einem Bergwerke zu *Rancie*, im Departement der *Ardèche*, wurden am 24 October 1821 65 Arbeiter durch einen Tagebruch verschüttet. Man traf sogleich Anstalt sie wieder auszugraben; am 25ten um 10 Uhr Vormittags vernahm man, daß von Innen, und 2 Uhr Nachmittag daß in derselben Richtung entgegen gearbeitet werde; um 3 Uhr konnte man

folgenden Tage die Röhren ausbessern lassen, vielleicht aus einer kleinen Rache, weil man sich in diesem Hause geweigert hatte, sich der Gasbeleuchtung zu bedienen. Des Abends, als ein junges Mädchen sich mit einem Lichte der Gegend näherte, woher der Gestank kam, erfolgte plötzlich eine heftige Explosion. Das Dach und das obere Stockwerk des Hauses wurden weggerissen, und ein großer Theil des Hintergebäudes und die anstoßenden Häuser beschädigt. In einem dieser Häuser fiel eine Gesellschaft mit dem Fußboden in das darunter befindliche Stockwerk. Viele Personen wurden schwer verwundet und ein Kind getödtet. Ein Mädchen, vermuthlich das, welches die Explosion veranlaßte, fand man halb verbrannt, und es war noch nicht außer Gefahr als man dieses schrieb. Viel Hausgeräth wurde zerbrochen, zum Theil zu den Fenstern hinaus geschleudert, und einige der Vorübergehenden wurden durch herabfallende Ziegel hart beschädigt. Dieses ist indess bei der Gas-Erleuchtung in England das erste Beispiel eines solchen Unglücks. (Aus Londner Nachr. vom 18 Jan. 1820.)

sich schon besprechen, bald nach 4 Uhr kam der erste Bergmann zum Vorschein, und in den nächsten $\frac{3}{4}$ Stunden wurden alle übrigen verschütteten Arbeiter hinausgezogen, von denen keiner verletzt war. Man hatte eine Erdmasse von 37 Meter zu durchbrechen gehabt, und davon hatten die Eingesperrten, durch Verzweiflung gespornt, 25 Meter eröffnet. *Güb.*

V.

*Einige Versuche über Legirungen des Stahls mit
Alumium und mit Silber;*

von dem

Oberst-Lieut. und Rathsherrn FISCHER in Schaffhausen.

Frei dargestellt von Gilbert.

Schwerlich war irgend jemand in deutschen Ländern geeigneter die für Künste und Gewerbe sehr wichtigen Versuche der HH. Stodart und Faraday zur Verbesserung des Stahls durch leicht zu erhaltende Legirungen mit sehr kleinen Mengen anderer Metalle, welche zuerst und am vollständigsten durch meine freie Bearbeitung in diesen Annalen J. 1820 St. 10, od. B. 66 S. 169 im Deutschen bekannt geworden sind, auf eine gründliche und zuverlässige Weise zu prüfen, als Hr. Rathsherr und Oberst-Lieut. der Artillerie Fischer, dessen Gußstahl-Fabrik zu Schaffhausen eine der zuerst errichteten und immer noch eine der vorzüglichsten ist, da sie den großen Vortheil hat, daß ihr sachkundiger Besitzer selbst bei der Anlage Hand anlegte, und daß er bei den täglichen Arbeiten die Hauptsache noch jetzt durch seine Hand gehen läßt, ohne sich auf fremde Hülfe zu verlassen. Das Bohnerz des Jura, an dessen Abhang seine Fabrik steht, liefert ihm, (täuscht mich mein Gedächtniß nicht) das hauptsächlichste Material zu seinem Gußstahl, und obgleich die Hitze der Tiegel, wenn sie aus dem Ofen kommen, so gewaltig ist, daß man kaum dabei auszudauern vermag, so hat ihn doch unter mancher Gefahr erworbene Erfahrung (unter andern überschüttete ihn ein Tiegel, der vor Jahren beim Ausgießen riss, erinnere ich mich recht, mit einem Theil des glühenden Metalls) gelehrt Tiegel von zuverlässiger Güte, welche ihr widerstehen, zu bereiten, worauf eine Hauptsache bei der Gußstahl-Fabrikation beruht. Hr. Pictet in Genf hat diese bestätigenden Versuche in seiner schätzbaren Zeitschrift zuerst bekannt gemacht. Auch in England breitet sich die neu verbesserte Stahlbereitung jetzt immer weiter aus. Gilbert.

1. Versuche angestellt im Nov. und Dec. 1820 (vorgel. in der Versamml. der allg. Schweiz. Ges. zu Basel im Juli 1821.)

Wenn man Stabeisen, Stahl, besonders aber graues Gusseisen, mit vielem Kohlen - Gestiebe umgeben, mehrere Stunden lang in einer sehr heftigen Hitze erhält, so findet man an der Oberfläche des geschmolzenen Metalls eine Art Graphit oder Kohlenstoff-Eisen, in sehr dünnen weichen Blättchen, die das Papier schwärzen, von sehr unregelmässiger Gestalt sind und wie Eisenglanz glänzen.

Von diesem künstlichen Graphit wurden $1\frac{1}{2}$ Loth mit eben so vieler reiner gepulverten Thonerde, in einem gut zu lutirten Tiegel, $\frac{1}{2}$ Stunde lang in einer Hitze erhalten, in welcher Schmiedeeisen schmelzt, die also 160° nach dem Wedgwood'schen Pyrometer betrug. Als nach dem Erkalten der Tiegel geöffnet wurde, fand sich am Boden desselben ein Zayn, der genau 1 Loth wog, von körnigem Bruch und von einer etwas ins Gelbliche spielenden Silberfarbe. Der Rückstand war ein schwarzes Pulver, das ebenfalls genau 1 Loth wog und einen starken Schwefelgeruch ausstieß.

Dieser Zain wurde mit 10 Loth Gussstahl, in einem eben so gut zututirten Tiegel abermals geschmolzen. Als alles in gutem Flusse war, wurde der Tiegel aus dem Feuer genommen, horizontal gelegt, da der Deckel fest genug darauf gekittet war, um das Metall zurück zu halten, und nach dem Erkalten zererschlagen. Der längliche Zayn, den er enthielt, fand sich an der Oberfläche in Strahlen, die von verschiedenen Mittelpunkten ausliefen, krySTALLISIRT, deren Eindrücke sich in der die Masse bedeckenden Schlacke zeigten. Die

Oberfläche dieser Schlacke war wie versilbert, oder vielmehr wie mit einer metallischen Glasur überzogen, ähnlich der Glasur gebrannter Waren, welche man in England *Steel-lustre* nennt, und wozu man Platin nimmt.

Der Zayn wog genau $10\frac{1}{2}$ Loth. Nicht wenig verwundert war Hr. Fischer, als er ihn bei dem Zerbrehen auf dem Bruch stark krySTALLINISCH fand, bestehend aus senkrechten Blättern, von denen einige glänzend, andere matt waren, nach Verschiedenheit wie das Licht auf sie fiel. Ein Metall von einer solchen Aggregation, hätte man denken sollen, würde beim ersten Hammerschlage, den man darauf thue, zerspringen; aber es gab dem Hammer nach ohne zu reißen, zeigte dabei jedoch eine ganz außerordentliche Härte. Erst nach mehrmaligem Schmieden gelang es Hrn Fischer, daraus ein 11 Zoll langes, 3 Linien breites und $\frac{1}{4}$ Linie dickes Plättchen zu bilden, welches ohne alle Risse und Spalten war. Das Korn zeigte sich zwar, als er ein Ende abbrach, nicht ganz so schön als das feines gewöhnlichen Gussstahls, nachdem es aber bei nur Braunroth-Glühen gehärtet war, so außerordentlich fein, daß es mit bloßem Auge nicht mehr zu erkennen war; der weiß-gräuliche Bruch glich dem des Porcellains, und die Härte dieses Stahls übertraf nun alle Erwartung, indem er englische Rasirmesser und jeden andern noch so gut gehärteten Stahl ritzte, und einem sehr guten Grabstichel widerstand. Verdünnte Schwefelsäure damascirte ihn an der Oberfläche, nachdem sie geschliffen worden, sehr schnell, Salpetersäure aber machte diese matt und grau.

Es scheint also, daß der Stahl fähig ist sich mit

Aluminium (Thonerde-Metall) und Graphit innig zu verbinden, und daß dadurch ein Metall entsteht, welches dem unter dem Namen Wootz berühmten Stahle Indiens nahe kömmt. Dieser Versuch bestätigt also die Richtigkeit der Versuche des Hrn Faraday, der hier voran gegangen ist *).

Hr. Fischer ließ aus diesem Zayn zwei Federmesser von zwei verschiedenen Messerschmieden machen, ohne ihnen zu sagen, welche Bewandtniß es damit habe. Beide Federmesser wurden beim Prüfen auf der Schneide schartig, als er aber dem besten beim Schleifen eine minder spitzwinklige Schneide gab, wurde es das beste Federmesser, welches er je besessen zu haben versichert, und noch nach 4 Monaten häufigen Gebrauchs schnitt es so gut als Anfangs.

Unter allen von Hrn Fischer versuchten Legirungen des Stahls ist, nach seinem Urtheil, die mit sehr

*) In seinem „Tagebuche einer im J. 1814 gemachten Reise nach einigen Fabrikstädten Englands, Arau 1816“ erwähnt Hr. Oberst-Lieut. Fischer mehrmals Versuche, mit welchen er sich damals beschäftigte, Stahl mit Kupfer zu legiren; bereits vor 9 Jahren, bemerkt er, sey er also schon auf dem Wege der HH. Stodart und Faraday gewesen, [wogegen sich jedoch erinnern läßt, daß da seines *gelben Stahls* Hauptbestandtheile 1 Theil Kupfer auf 3 Theile Stahl waren, er in der Hauptsache, das ist in dem fast unglaublichen Einflusse äußerst geringer Beimischungen andrer Metalle, den Weg dieser Chemiker doch wohl noch nicht betreten hatte.] Dem von ihm erkundeten schweißbaren Gußstahle und seinem dünn gewalztem Federstahle Absatz nach England zu verschaffen, war der Hauptzweck seiner Reise. Es waren damals in England nicht mehr als 3 Gußstahl-Fabriken, die aus ihrem Verfahren immer noch ein Geheimniß machten. *Gill.*

wenig Silber die einfachste und vortheilhafteste. Er hatte, nach Hrn Faraday's Vorschrift, 500 Theile Stahl und 1 Theil Silber mit einander geschmolzt, und zwar diesen ersten Versuch nur mit 2 Pfund gemacht. Während des Fließens zeigte sich nichts besonderes, bis auf eine wallende Bewegung an der Oberfläche nach dem Abheben der Schlacke, welche ganz verschieden von der war, die nach Schmelzung mit dem Graphit auf der Oberfläche schwamm. Unter dem Hammer zeigte sich die erhaltene Legirung sehr weich und sehr dehnbar, und das Korn war vor und nach dem Härten feiner als das des gewöhnlichen Stahls, daher sich vermuthen ließe, daß minder spröde Schneiden geben würde als das Wootz.

Hr. Fischer entschloß sich daher den Versuch im Großen zu wiederholen, und zwar in zwei Tiegeln, mit 25 Pfund Gufsstahl in jedem. In den einen Tiegel wurde das Silber gleich anfangs zu dem Stahle gethan, und diesen Tiegel ließ man nach dem Schmelzen in dem Ofen erkalten. In den andern Tiegel trug man das Silber erst ein, nachdem der Stahl in vollkommenem Flusse war; es sank bei seiner größern Eigenschwere zu Boden, daher Hr. Fischer die Masse mit einer Eisenstange die mit feuerfester Erde überzogen war umrührte, worauf er sogleich den Tiegel in einen Eingufs ausgoß.

In beiden Zaynen, die jeder $\frac{1}{2}$ Zentner wog, zeigte sich nach dem Schmieden nicht die geringste wesentliche Verschiedenheit, und was vorzüglich merkwürdig ist, sie ließen sich willig schweißen. Ein Rasirmesser das daraus sogleich gemacht wurde, hatte eine ganz vortreffliche Schneide, und wurde Hrn Fischer's

V
6
91
8
2
1

XUM

Lieblingsmesser. Ein Meißel zum Feilenhauen für seine Feilenfabrik zeigte zuerst nicht ganz die Härte der aus seinem gewöhnlichen Gußstahl bereiteten; als derselbe aber noch einmal bei einer etwas größern Hitze gehärtet wurde, nahm er alle nur zu wünschende Härte an, ohne spröde zu werden.

Der Erfolg der Versuche über die Eigenschaften dieser Legirung und ihre Fähigkeit sich gleich dem Wootz damasciren zu lassen, entsprach, fügt Hr. Fischer hinzu, vollkommen dem, was Hr. Faraday davon bekannt gemacht hat; dagegen hatte er bei der Güte seiner zur Gußstahl-Bereitung dienenden Tiegel mit keiner der Schwierigkeiten zu kämpfen, welche Hrn Faraday die Arbeit wegen der Unvollkommenheit der von ihm gebrauchten Tiegel erschwerten; bei den Versuchen mit dem Reifsblei und der Thonerde konnte er sich selbst zwei Mal desselben Tiegels bedienen.

2. Nachtrag.

In einem Briefe, geschrieben zu Schaffhausen den 4 Aug. 1821, sagte Hr. Oberst-Lieut. Fischer Hrn Prof. Pictet in Genf, er habe diese Versuche, seit den ersten hier beschriebenen, sehr oft, und immer im Großen, das heißt mit $\frac{1}{4}$ bis 1 Zentner Gußstahl, wiederholt, und dabei die Menge und die Art des Zusatzes verändert; und immer habe sich gefunden, daß ein Zusatz von Silber, allein oder mit andern schicklichen Metallen, den vorthheillhaftesten Einfluß auf die Güte des Stahles hatte. Diese Silber-Legirung scheint dem Stahle mehr Dichtigkeit zu geben als der reine Stahl besitzt. „Sollte es, fragte er, eine zu gewagte Hypothese

seyn, anzunehmen, daß der Kohlenstoff, den das Reifeblei dem Stahle zubringt, ganz ein anderer ist, als der Kohlenstoff der Kohle? Es ist eine Thatfache, daß ersterer den Stahl hart macht ohne daß er brüchig wird, indeß Kohle ihn hart und brüchig zugleich macht *). Nach mehrern Beobachtungen bin ich geneigt zu glauben, daß wenn es gelänge andere Metalle eben so geneigt zu machen, als es das Eisen ist, sich mit Kohlenstoff oder mit Kohle zu verbinden, sich ihnen würde eine größere Härte oder selbst das Vermögen ertheilen lassen, durch Ablöschen gehärtet zu werden. Sollte nicht der Diamant eine solche von der Natur gebildete Legirung seyn?“ **)

Hr. Pictet fügt diesem bei, er habe aus einem Stücke sogenannten *Silber-Stahls*, welches ihm Hr. Oberst-Lieut. Fischer in Basel gegeben, von einem geschickten Messerschmiede in Genf, Perrier, ein Dutzend Federmesser, ein kleines Messer, ein Gartenmesser und ein Rasirmesser machen lassen, und diese schneidenden Werkzeuge an Liebhaber und Kunstverständige vertheilt, unter andern an die vorzüglichsten Schreibmeister in Genf; alle wären mit ihnen im höchsten Grade zufrieden gewesen, und was insbesondere das Rasirmesser betrafte, so erkläre er es für das beste, das ihm je in die Hand gekommen sey.

*) Wahrscheinlich ist es nicht Kohlenstoff, sondern ein noch nicht einzeln dargestelltes oder untersuchtes Kohlenstoff-Eisen im Minimo (das heißt mit kleinstem Eisengehalt), welches in seiner Verbindung mit Eisen den gemeinen Stahl macht. Siehe diese Annal. B. 52 S. 428 f. *Gilb.*

**) Gewiß nicht; er besteht bloß aus Kohlenstoff, in dessen Produkt des Verbrennens in Sauerstoffgas, mit den feinsten Hilfsmitteln ausgerüstete und in Untersuchungen der Art sehr geübte Chemiker, keine Spur eines andern Körpers als Kohlensäure zu entdecken vermocht haben. *Gilb.*

VI.

*Ueber das Selen in einem böhmischen Fossile und in
dem daraus bereiteten Vitriolöhl,*

von

FRIEDR. WÖHLER, Stud. med. in Heidelberg *).

Schon vor mehreren Jahren machte Hr. Dr. Buch in Frankfurt die Bemerkung, daß ein sehr auffallender Rettig-Geruch entstand, als er Wasser mit dem Vitriolöhl vermischte, welches zu Grasnitz in Böhmen bereitet wird, und er schrieb sogleich diese Erscheinung einem Selen-Gehalte dieses Vitriolöhl zu, obgleich alle Versuche, Selen daraus abzuscheiden, mißlangen.

*) (Aus einem Schreiben des Hrn. Dr. Buch in Frankfurt am Mayn.) „Den talentvollen jungen Mann, von dem ich Ihnen hierbei einen Aufsatz überschicke, hatte ich Gelegenheit zuerst für die Naturwissenschaften anzuregen. Er wird Ihnen schon bekannt seyn durch eine Arbeit über einige Verbindungen des Blausaffers, welche Sie von Hrn. Hofrath Gmelin in Heidelberg werden erhalten haben. Ich habe es ihm überlassen das hauptsächlichste aus den Versuchen zusammen zu stellen, welche wir während seiner Herbstferien hier gemeinschaftlich angestellt, alle mehrmals wiederholt und auf der Stelle aufgezeichnet haben, und die sich Ihnen auch dadurch empfehlen werden, daß sie den mit dem Selen sowohl in dem Erze als in dem Vitriolöhl von Grasnitz vorkommenden, und von mir zuerst bemerkten Körper, zur vorläufigen Kenntniß der Naturforscher bringen.“ So weit Hr. D. Buch. *Gilb.*

Ein Brief, welchen er bereits im Juni 1819 an den Eigenthümer der Vitriolöhl-Fabrik schrieb, und worin er ihn um Mittheilung von dem Erze, woraus das Vitriolöhl bereitet wird, ersuchte, wurde durch Zufall erst dieses Jahr beantwortet; zugleich mit dem Briefe kam ein Kistchen voll des Fossils an. Hr. Hofrath Gmelin in Heidelberg war inzwischen auf die rothen Flocken aufmerksam geworden, welche sich beim Vermischen des Graslitzer Vitriolöhs mit Wasser ausscheiden, und er bewies, daß sie Selen seyen. (Gilberts Annalen J. 1820 St. 6 od. B. 65 S. 206.) Er bemerkte dabei nie den Rettig-Geruch, während Hr. Dr. Buch wirklich noch eine Portion von jenem Vitriolöhl besitzt, das beim Vermischen mit Wasser diesen Geruch in einem auffallenden Grade zeigt, aber durchaus kein Selen fallen läßt, selbst wenn man schwefelige Säure hindurchleitet.

Es wird jetzt schwer seyn, diese Verschiedenheit zu erklären; vielleicht hat sie ihren Grund in einer Abänderung des Processes, wodurch dieses Vitriolöhl erhalten wird. Die Fabrik zu Graslitz besteht erst seit wenigen Jahren, und in der That äußert nur das vor etwa 4 Jahren gekaufte Vitriolöhl den Rettig-Geruch, indess das vor Kurzem gekaufte diese Eigenschaft nicht hat, dagegen immer Selen fallen läßt. Es ist hierbei noch zu bemerken, daß mehrere Sorten an andern Orten bereiteten Vitriolöhs bei der Untersuchung keinen Gehalt an Selen zeigten.

Durch die Entdeckung der Hrn Hofr. Gmelin war es um so interessanter geworden, die längst gewünschte Untersuchung des Minerals selbst, woraus das Vitriolöhl bereitet wird, vorzunehmen. Folgendes sind

V
6
91
8
2
1

XUM

die Resultate der gemeinschaftlich von Hrn Dr. Buch und mir zu diesem Zwecke angestellten Versuche.

Das Graslitzer Fossil ist ein gewöhnlicher Alaun-Schiefer, der meist mit kaum zu erkennenden Schwefelkies-Pünktchen durchsetzt ist. Auf den Ablösungs-Flächen finden sich oft bedeutende Lagen von Eisen-Vitriol, der auch oft in ziemlich breiten Adern quer durchzieht. Minder häufig, aber sehr schön kommt der Haar-Alaun darauf vor. Weder in diesem, noch in dem Vitriol, konnten wir Selen entdecken; letzterer aber enthält Kupfer.

Durch Schlemmen des gepulverten Fossils liefs sich der darin enthaltene Schwefelkies ziemlich frei von der andern Steinart erhalten. Er wurde mit Salpeter-Salzsäure übergossen, und zuletzt noch damit gekocht. Die Auflösung liefs durch Hydrothionsäure (Schwefel-Wasserstoffgas), welche lange hindurchgeleitet wurde, einen isabellgelben, beim Trocknen dunkler werdenden Niederschlag fallen, welcher durch mehrstündiges Kochen mit Salpeter-Salzsäure, unter Zurücklassen von Schwefel zerlegt wurde. Zur Zersetzung aller Salpetersäure wurde die Auflösung zuletzt noch mit etwas Salzsäure gekocht, und dann nach dem Erkalten mit schwefligsaurem Ammoniak vermischt. Die Flüssigkeit trübte sich sogleich, und es entstand nach und nach ein geblicher Niederschlag, der vor dem Löthrohr einen starken Rettig-Geruch ausstiefs, und aus dem sich, als wir ihn in einer Glasröhre erhitzen, unter Zurücklassen eines bräunlichgelben Pulvers ein schwarz-grauer Körper sublimirte, der sich wie reines Selen verhielt. Es scheint also, es wurde durch das schwefligsaure Ammoniak, obgleich

es kein überschüssiges Ammoniak enthielt, ein selen-
faures Metalloxyd abgetrennt, dessen Selenensäure sich
leicht beim Glühen reducirte, vielleicht durch die
dem Filter angehörenden organischen Substanzen.
Diese leichte Reduction vieler selenfauren Metalloxyde
führt auch schon Berzelius an.

Die mit dem schwefligsauren Ammoniak ver-
mischte, von dem entstandenen Niederschlag abfiltrir-
te Flüssigkeit, wurde nun, unter öfterem Zusatz von
schwefligsaurem Ammoniak mehrere Stunden lang ge-
kocht. Wir bemerkten bald, daß sie, wenn Licht
darauf fiel, einen Stich ins Rothe erhielt, und es zeigte
sich in ihr den Tag nachher ein rothes Pulver ab-
gesetzt, das sich, nachdem es ausgewaschen und ge-
trocknet worden, in einer Glasröhre unter Verbrei-
tung von Rettig-Geruch vollständig aufsublimirte, als
eine schwarz-graue, beim durchfallenden Sonnenlichte
rubinroth erscheinende Substanz. Sie löste sich in
Salpeter-Salzsäure auf, und als diese Auflösung einige
Augenblicke mit schwefligsaurem Ammoniak gekocht
wurde, färbte sie sich Zinnober-roth, und setzte
dann ein Pulver von derselben Farbe ab.

Die Existenz des Selens in dem Graslitzer Fossil
ist hierdurch mit Gewißheit dargethan. Aber dieses
Metall ist in demselben in so geringer Menge enthal-
ten, daß, wenn man diesen seltenen Körper will ken-
nen lernen, es weit vortheilhafter seyn würde, ihn aus
dem rauchenden Vitriolöhle, auf die Art, wie Hr.
Hofrath Gmelin angezeigt hat, auszuscheiden.

Wir haben den eben beschriebenen Proceß ein-
mal so abgeändert, daß die Auflösung des Fossils, ohne
vorher durch Hydrothionsäure gefällt zu seyn, sogleich

V
6
91
8
2
1

XUM

mit schwefligsaurem Ammoniak versetzt wurde; aber auf diese Art schied sich kein Selen aus. Ein anderes Mal neutralisirten wir die Auflösung des durch Hydrothionsäure entstandenen Niederschlags mit kohlensaurem Kali, und dabei fiel ein grünliches Pulver nieder, das vorm Löthrohr starken Rettig-Geruch ausstieß, beim Glühen in einer Glasröhre aber braun wurde und kein Selen sublimiren ließ. — Die filtrirte mit Kali neutralisirte Flüssigkeit wurde zur Trockne abgedampft, die Salzmasse mit 2 mal so viel Salniak in einer kleinen Retorte schwach geglüht und dann in Wasser aufgelöst; dabei blieb eine schwarze Substanz zurück, die zwar nicht reines Selen war, aber doch deutliche Spuren davon zu erkennen gab.

Als durch die Flüssigkeit, woraus das Selen durch Kochen mit schwefligsaurem Ammoniak war ausgeschieden worden, Hydrothionsäure geleitet wurde, entstand ein dunkelbrauner Niederschlag, der sich in Salpetersäure, unter Zurücklassung von Schwefel, mit grüner Farbe auflöste. Die Auflösung setzte auf Eisen *Kupfer* ab, und gab mit einem Ueberschuß von Ammoniak die schöne blaue Farbe unter Abscheidung von weissen Flöckchen. Da es möglich schien, daß das Selen, da schon die Gegenwart des Kupfers bewiesen war, auch noch mit Silber verbunden als Eukairit in dem Fossile enthalten wäre, so wurde der bei der Behandlung des Fossils mit Salpeter-Salzsäure bleibende *Rückstand*, der meist aus Schiefer bestand, mit Ammoniak digerirt, um das etwa entstandene Chlor Silber aufzulösen. Aber wir konnten hierauf in dem Ammoniak keine Spur davon entdecken. Das Selen scheint also in dem Graslitzer Fossile entweder mit *Kupfer* oder

einem anderen *Fossile* verbunden zu seyn, von dem wir nun reden wollen.

Wir haben oben angeführt, daß beim Vermischen der Auflösung des durch Hydrothionsäure entstandenen Niederschlags mit schwefligsaurem Ammoniak, immer zuerst ein gelblicher Niederschlag entsteht, der beim Glühen in einer Glasröhre sich in Selen und ein braungelbes Pulver zerlegt. Diese Substanz ist in allen Säuren unauflöslich, scheint aber durch Glühen mit Kali in ihnen auflöslich und dann durch Hydrothionsäure bräunlich gefällt zu werden. Wir hielten uns daher anfangs bewogen sie für Zinnoxid zu halten, aber es war uns unmöglich aus derselben vor dem Löthrohr, mit Natron, Zinn zu reduciren. Die außerordentlich geringe Menge verhinderte mehr Versuche damit anzustellen. Hr. Dr. Buch fand aber, daß dieselbe Substanz in dem Graslitzer Vitriolöhle enthalten ist und daraus jedesmal mit dem Selen ausgeschieden wird. Wenn er nämlich die rothen, beim Vermischen dieses Vitriolöhl's mit Wasser niederfallenden Flocken, nachdem sie ausgewaschen und getrocknet worden, in einer Glasröhre erhitzte, sublimirte sich zwar immer viel Selen, aber es blieb eine wenigstens eben so große Quantität eines dunkel-erbsengelfarbenen nicht flüchtigen Körpers zurück. Auch dieser ist in allen Säuren unauflöslich, ist vor dem Löthrohr auf der Kohle in der stärksten Hitze nicht reducirbar, und schmilzt dann für sich zu einer grauen Perle, und mit Natron zu einem Topas-gelben Glase. Auch hier erlaubte die geringe Menge nicht weitere Versuche anzustellen. Indes ist so viel gewiß, daß die aus dem Graslitzer Vitriolöhle durch Vermischen mit Wasser abgeschiede-

V
6
9

1
8
2
1
XUM

nen rothen Flocken nicht reines Selen sind, sondern ein Selen-Metall zu seyn scheinen, das beim Erhitzen an der Luft das Selen frei werden läßt und dafür Sauerstoff aufnimmt. Für diese Ansicht spricht noch der Umstand, daß, wenn man die rothen Flocken aus der Schwefelsäure in einer langen und engen Glasröhre erhitzt, sich nur sehr wenig Selen sublimirt und eine schwarze Masse zurückbleibt, die sich selbst beim starken Rothglühen nicht verändert, aber sogleich alles Selen fahren läßt, so wie man sie hierauf in einer kurzen und weiten Röhre erhitzt.

Da Hr. Hofrath Gmelin bei seiner Untersuchung, wie er selbst sagt, die meisten Versuche mit Stücken des Filters machte, worauf das Selen klebte, so war es nicht leicht möglich, daß er den mit dem Selen verbundenen Körper bemerken konnte.

Nächst dem Zinnoxyde scheint er die größte Aehnlichkeit mit den Oxyden des Titans, Tantal oder Ceriums zu haben. Die Verbindungen dieser Metalle mit Selen sind noch nicht bekannt, und es ist nicht unmöglich, daß eine von ihnen die Eigenschaft habe, mit Schwefelsäure über zu destilliren, wie dieses mit dem Körper der Fall seyn muß, der mit dem in der Schwefelsäure enthaltenen Selen verbunden ist.

VII.

Ueber einige Verbindungen des Cyans (Blaustoffs),

von

FRIEDR. WÖHLER, Stud. med. in Heidelberg *).

1. Ueber die Schwefel-Blaustäure, und einen bei ihrer Zersetzung sich abscheidenden Körper.

Die folgenden Thatfachen, die sich mir bei Untersuchung der Schwefel-Blaustäure dargeboten haben, mögen vielleicht weniger geeignet seyn, die Natur und das Verhalten dieser Verbindung in ein klares Licht zu setzen, als die Aufmerksamkeit der Chemiker von neuem darauf zu lenken. Es sind wenige Körper, die, vorzüglich bei ihren Verbindungen, sich so leicht und auf so mannigfaltige Art zersetzen und wieder zu neuen Körpern zusammensetzen, als das Cyan; daher ist die Untersuchung weniger mit so vielen Schwierigkeiten als die des Cyans verbunden.

*) „Da die in der Abhandlung beschriebenen Versuche im hiesigen Laboratorium unter meinen Augen theils neu angestellt, theils wiederholt wurden, so kann ich für die Richtigkeit der hier mitgetheilten Angaben einstehen.“ (Aus einem Briefe des Hrn. Gmelin in Heidelberg.) Hrn Gay-Lussac's Cyanogène habe ich in der Bearbeitung seiner Untersuchung über die Blaustäure in Jahrg. 1818 St. 5 dieser Annalen durch *Blaustoff* übersetzt; sollte es folgerecht seyn diesen Namen zu verwerfen, wenn man den „Blaustäure“ beibehält? *Gilb.*

V
6
9

1
8
2
1

XUM

-Um wasserfreie Schwefel-Blausäure darzustellen, wählte ich ein Verfahren, das dem analog ist, wodurch man die reine Blausäure erhält. Ich bereitete nämlich Schwefel-Cyan-Quecksilber durch Vermischen einer Auflösung von Schwefel-Cyan-Kalium mit der Auflösung von salpetersaurem Quecksilber-Oxydul. Das hierbei niederfallende Schwefel-Cyan-Quecksilber zeigt, getrocknet, folgendes merkwürdige Verhalten: Erhitzt man es gelinde, so schwillt es plötzlich, sich gleichsam aus sich selbst in wurmartigen Gestalten windend, um das Vielfache seines vorigen Umfangs auf, zu einer sehr leichten Masse von der Farbe des Graphits, unter Entwicklung von etwas Schwefel-Kohlenstoff, Stickgas und Quecksilber. Bei weiterem Erhitzen bleiben dieselben Körper nebst Zinnober. — Diese durch gelindes Erhitzen erhaltene aufgeschwollene Masse liefert, mit Kupferoxyd gegläht, eine Menge Gas aus Kohlensäure und Stickgas bestehend, und zwar in dem Verhältnisse, in welchem sie durch Zersetzung des Cyans entstehen. Sie wird weder durch Kochen mit Kali-Auflösung, noch durch die concentrirtesten Säuren angegriffen. Nur in Salpeter-Salzsäure löst sie sich, nachdem sie zuvor weißgelb geworden ist, mit Entwicklung von Salpetergas auf.

Ich brachte nun kleine, bei 80° R. getrocknete Kugeln von Schwefel-Cyan-Quecksilber in Hydrothion-Gas (Schwefel-Wasserstoff-Gas), das über Quecksilber in einer oben gekrümmten Glasröhre gesperrt war. So oft man den Versuch wiederholt, zeigen sich stets folgende Erscheinungen: Die Kugeln werden sogleich gelb, und gleich darauf schwarz, das Quecksilber fängt an zu steigen, und an der Wand der

Röhre läuft eine wasserhelle Flüssigkeit in ätherartigen Streifen herunter, die aber sehr bald gelb wird und dann zu einer Pommeranzen-gelben Materie erstarrt. Dreht man nun die Röhre herum, so ist alle Hydrothionsäure verschwunden, man bemerkt aber einen starken Geruch nach Blausäure, deren Gegenwart sich dadurch noch bestimmter darthun läßt, daß ein mit Kali-Auflösung benetztes Papier, das man erst in die Röhre hält und dann in saure Eisen-Auflösung bringt, sich blau färbt. Es wird also alle Hydrothionsäure verschluckt, und der Gasrückstand ist Blausäure-Dampf. Ich habe mich versichert, daß dabei kein anderes Gas frei wird.

Man erhält genau dieselben Erscheinungen, wenn man das Schwefel-Cyan-Quecksilber in Hydro-Chlor-Gas (Salzsäure-Gas) bringt. Die Einwirkung ist noch viel rascher, allein die entstehende Flüssigkeit wird durch Calomel verunreinigt, der mit in die Höhe gerissen wird. Wenn das Schwefel-Cyan-Quecksilber zuvor durch Hitze aufgeschwollen ist, so sind Hydrothion- und Hydrochlor-Gas, selbst mit Anwendung von Wärme, ohne Wirkung auf dasselbe.

Als ich Schwefel-Cyan-Quecksilber mit concentrirter Salzsäure in einer Retorte erwärmte, fing eine weiße Flüssigkeit zu destilliren an, aber nur wenige Tropfen gelangten in die Vorlage; sie wurde völlig in die Pommeranzen-gelbe Substanz verwandelt, welche die ganze innere Fläche der Retorte überzog. Zugleich drang eine Menge Blausäure-Dampf durch die Fugen der Vorlage. — Um die gelbe Materie rein und in größerer Menge zu erhalten, ließ ich Hydrothion-

V
6
91
8
2
1

XUM

Gas, das durch Chlor - Calcium getrocknet war, über erwärmtes Schwefel - Cyan - Quecksilber, in eine weite Glasröhre streichen. Die Flüssigkeit, welche sich im obern und vordern Theile der Röhre in Tropfen ansammelte, wurde schnell gelb und erstarrte sogleich zu durchsichtigen, blasgelben, sternförmig vereinigten Strahlen, (krySTALLisirte wasserfreie Schwefel - Blausäure, durch gelbe Substanz gefärbt?) Diese KrySTALLE zeigten sich am folgenden Tage, unter Verlust der Durchsichtigkeit und Erhöhung der gelben Farbe, in die erwähnte gelbe Substanz verwandelt.

Man sieht also, daß in diesen Versuchen ein flüssiger Körper entsteht, der sehr schnell in eine Pommeranzen - gelbe Substanz und in Blausäure zersetzt wird. Es ist wohl die natürlichste Annahme, die wasserfreie Schwefel - Blausäure habe die Eigenschaft, in Blausäure und in die gelbe Materie zu zerfallen. Wenn sich dieses aber wirklich so verhielte, so müßte diese gelbe Materie, da sie kein Schwefel ist, noch Blausäure enthalten, oder was dasselbe ist, sie müßte Schwefel - Blausäure weniger einem Verhältnisse Blausäure seyn. Ehe ich die Eigenschaften dieses *gelben Körpers* beschreibe, will ich noch anführen, *auf welche Arten er noch entsteht*.

Hr. von Grotthuß führt in Schweigg. Journ. B. 20 an, es scheide sich Schwefel ab, wenn man Schwefel - blausaures Kali mit einer Auflösung von chlorsaurem Kali in Salzsäure erhitze, und er hat hierauf seine Analyse der Schwefel - Blausäure gegründet. Aber bei Wiederholung des Versuchs fand ich, daß das, was er für Schwefel hält, nichts andres als die gelbe Sub-

stanz ist. Schon durch ihre schöne orangegelbe Farbe ist sie vom Schwefel verschieden.

Ferner erhält man sie, und zwar am vortheilhaftesten, wenn man verdünnte Salpetersäure mit der Auflösung von Schwefel-blausaurem Kali kocht. So wie aber der Körper entstanden ist, muß man mit Erhitzen aufhören und sogleich filtriren, er wird sonst wieder zerstört.

Bei der Bereitung der wässerigen Schwefel-Blau-säure aus dem Kalisalz durch Schwefelsäure bleibt, nach Hrn Vogel, kohlenhaltiger Schwefel zurück, und nach demselben läßt die Schwefel-Blau-säure im Sonnenlichte Schwefel fallen. Wahrscheinlich ist es in beiden Fällen nicht Schwefel, sondern die gelbe Substanz.

Endlich war es leicht zu vermuthen, daß der Körper, der sich in dem Kreise der Voltaischen Säule am + Pol aus dem Schwefel-blausaurem Kali abscheidet, und den Hr. von Grotthuis ebenfalls für Schwefel hält, nichts andres als die in Untersuchung stehende gelbe Substanz ist. Ich habe diesen Versuch mit 30 Plattenpaaren von der Größe eines Laubthalers wiederholt, und erhielt in einem Tage so viel von der Substanz, als hinreichend war, sie durch die verschiedenen Reactionen als den fraglichen Körper zu charakterisiren. Das Gas, welches sich dabei an dem — Pol entwickelt, von welchem Hr. von Grotthuis sagt, es könne ein Gemisch von Kohlen-Wasserstoffgas und Stickgas seyn, ist wohl nichts andres als mit Cyangas vermischtes Wasserstoffgas, da man gleich im ersten Augenblicke den eigenthümlichen Geruch des Cyans erkennt. Wahrscheinlich scheidet es sich mit dem

gelben Körper am + Pol ab, wird sogleich vom Wasser aufgenommen und theilt dann dem durchstreichen- den Wasserstoffgase seinen Geruch mit. Nachdem die Flüssigkeit von dem gelben Körper hell abfiltrirt war, hatte sie einen starken Geruch nach Cyan, und setzte in einigen Stunden noch gelbe Substanz ab, welches von der Auflöslichkeit derselben in wässerigem Cyan herzurühren scheint.

Es war nicht unwahrscheinlich, daß wenn ein hydrothionsaures Alkali Cyan aufnimmt, hierdurch entweder schwefel-blausaures Alkali oder eine Verbindung des gelben Körpers mit letzterem entstehe. Aber es treten hier ganz andere Erscheinungen ein. Läßt man Cyangas durch hydrothionigsaures Ammoniak (*Spiritus Beguini*) streichen, so wird es von diesem in großer Menge absorbirt. Es scheidet sich anfangs eine tief-pommeranzengelbe Substanz ab, die um so dunkler wird, je mehr sich die Flüssigkeit der Sättigung nähert, und die Flüssigkeit selbst wird schwarzbraun. Beim Abfiltriren erscheint die abgechiedene Materie dunkelbraun und krystallinisch. Sie löst sich durch Kochen im Wasser auf, und krystallisirt beim Erkalten wieder heraus. Sie löst sich in den Alkalien zu rothbraunen Flüssigkeiten auf, woraus sie durch Säuren unverändert abgechieden wird. Man erhält denselben Körper durch Sättigung des reinen hydrothionsauren Ammoniaks mit Cyan. Auch hier ist er erst orangefarben, und bei dieser Farbe unterscheidet er sich in nichts von dem braunen, als durch seine Unauflöslichkeit im Wasser. — Läßt man hydrothionsaure Baryt-Auflösung Cyan absorbiren, so wird sie schwarzbraun. Es scheint dieselbe Flüssigkeit zu

seyen, die Gay-Lussac erhielt, als er Schwefel-Baryum in Wasser auflöste, über das er zuvor in der Hitze hatte Cyangas streichen lassen. Sie wird durch alle Säuren unter Abscheiden einer braunen Substanz zerlegt. Essigsäure zerstört diese nicht wieder und ist daher am geschicktesten dazu. Dieser braune Körper verhält sich wie die oben beschriebenen. — Als ich endlich Hydrothionsäure mit einem Ueberschusse von Cyangas zusammenbrachte, entstanden nach einigen Stunden die bekannten gelben Nadeln in Menge. Cyan- und Hydrothion-Gas hatten sich in dem Verhältnisse von 1 zu 1,5 verbunden. Zu dem übrig bleibenden Cyan wurde noch $1\frac{1}{2}$ Maass Hydrothionsäure gelassen. Die Gase verschwanden außerordentlich schnell, vielleicht weil sie einige Augenblicke dem Sonnenlichte ausgesetzt waren. Die Nadelchen hatten sich sehr vermehrt, aber sie waren nun nicht mehr gelb und durchsichtig, sondern undurchsichtig und braun, und verhielten sich auch sonst in allem wie der auf andre Arten erhaltene krystallisirte Körper. Dieser aber unterscheidet sich in seinem sonstigen Verhalten durchaus von der gelben Materie, die durch Zersetzung der Schwefel-Blausäure erhalten wird.

Auf welche Art auch dieser gelbe Körper entstanden ist, hat er ein gleiches Verhalten. Nur der durch Hydrothionsäure und Schwefel-Cyan-Quecksilber dargestellte zeigt einige Abweichungen, die aber nur davon herzurühren scheinen, daß noch Schwefel-Blausäure innig damit vermischt ist; denn je mehr man diese zu entfernen sucht, um so mehr wird er dem auf jede andre Art bereiteten gleich.

Die *Eigenschaften* dieses Körpers sind folgende:

Er ist ein Pommeranzen-gelbes, nicht krySTALLisirtes, in *Wasser* unauflösliches Pulver, das aber durch Kochen mit *Wasser* etwas zersetzt zu werden scheint. In *Alkohol* ist er wenig, in *Vitriolöl* in größerer Menge auflöslich, und wird daraus durch *Wasser* unverändert abgetrennt. Concentrirte *Salpetersäure* zersetzt das Pulver. Erhitzt man es in einer Glasröhre, so entwickelt es Schwefel, wird schwarz und verglimmt endlich wie Kohle.

In *Kali*-Auflösung löst sich ein Theil des gelben Körpers mit gelber Farbe auf, der größte Theil aber wird dunkler und bleibt, wenn man keine Wärme anwendet, unauflöst. Gießt man dann das *Kali* rein ab, nimmt auch die letzten Antheile durch *Alkohol* weg und schüttet nun *Wasser* auf den orangefarbenen unauflöslichen Rückstand, so verändert er plötzlich seine Farbe ins Rubin-rothe, und löst sich sogleich im *Wasser* auf. Diese Auflösung ist rothgelb, neutral und läßt beim Abdampfen eine durchsichtige, rothe, spröde, unkrySTALLisirte Masse zurück, die ihre Auflöslichkeit in *Wasser* nicht verloren hat. Die trockne Masse läßt beim Erhitzen in einer Glasröhre Schwefel sublimiren, und es bleibt ein beim stärkeren Erhitzen wie *Wasser* fließender, beim Erkalten weiß erstarrender Rückstand. Dieser ist reines *Schwefel-Cyan-Kalium*. Der gelbe Körper geht also mit dem *Kali* eine Verbindung ein, die schwierig in wässrigem *Kali*, leicht in *Wasser* auflöslich ist, und sich beim Erhitzen auf diese Art zersetzt. Die Auflösung dieser Verbindung giebt mit essigsaurem Bleioxyd einen schön Citron-gelben Niederschlag, welcher mit *Borax* vor dem Löthrohr auf der Kohle geschmolzen, kleine Bleikörner

liefert. Sie fällt salpetersaure Silber-Auflösung etwas dunkler gelb; der Niederschlag wird zuletzt braun, und giebt mit Borax vor dem Löthrohr geschmolzen leicht ein Silberkorn. — Die Auflösung der Kali-Verbindung röthet nicht im Mindesten die Eisenoxyd-Salze. Sie fällt Kupfer- und Quecksilber-Auflösung ebenfalls gelb. Säuren scheiden die gelbe Substanz aus ihr ab.

Der gelbe Körper löst sich, wiewohl nicht in Menge, mit gelber Farbe in *Ammoniak* auf; der unaufgelöst bleibende Theil zeigt sich beim Abgießen des Ammoniaks nicht in Wasser auflöslich; aus der Auflösung geht beim Erhitzen alles Ammoniak fort. Eben so löst er sich in *Barytwasser* durch Kochen etwas auf, aber auch hier ist der unaufgelöst bleibende Theil beim Abgießen des Barytwassers in Wasser nicht auflöslich.

Wird in eine mit dem Quecksilber-Apparate in Verbindung stehende Glasröhre, *Kalium* und ein Ueberschuß des gelben Körpers, der bei 84° R. lange getrocknet worden, zusammen gebracht, so bedarf es nur Erwärmung daß sie mit starker Feuerentwicklung auf einander wirken. Es entwickelt sich mit Hefigkeit Gas, das brennbar also wohl Wasserstoffgas ist, und in der Röhre bleibt eine zum Theil geschmolzene braune Materie, die sich, mit Hinterlassung von unzeretzter gelber Substanz, ruhig in Wasser mit gelber Farbe auflöst, zu hydrothionsaurem und schwefelblausaurem Kali. Die Auflösung entwickelte mit Salzsäure Hydrothionsäure, und gab dann mit Eisenoxyd-Auflösung dunkelrothe Färbung.

Beim Erhitzen des gelben Körpers mit seinem 20-fachen Gewichte *Kupferoxyd*, erhält man eine Menge

Gas. Man mag aus Schwefel-Cyan-Quecksilber entstandenen, oder durch Salpetersäure ausgeschiedenen angewendet haben, so wird dieses Gas durch Bleihyperoxyd nicht, durch Kali aber um $\frac{2}{3}$ vermindert, welches beweist, daß der gelbe Körper Kohlenstoff und Stickstoff in demselben Verhältnisse enthält wie das Cyan.

Da durch die hier angeführten Versuche dargethan ist, daß sich der gelbe Körper aus der wasserfreien Schwefel-Blausäure abscheidet, während nichts anderes als Blausäure frei wird, daß er Kohlenstoff und Stickstoff in demselben Verhältnisse enthält, wie das Cyan, daß er beim Erhitzen mit Kalium Wasserstoffgas entwickelt, und daß endlich die Verbindung desselben mit Kali beim Erhitzen, unter Verlust von Schwefel, in Schwefel-Cyan-Kalium verwandelt wird, — so darf man als wahrscheinlich annehmen, daß, während die Schwefel-Blausäure, nach den Untersuchungen von Berzelius, aus 2 Mischungs-Gewichten Schwefel und 1 Mischungs-Gewicht Blausäure besteht, der hier beschriebene gelbe Körper aus 4 Mischungs-Gewichten Schwefel und 1 Mischungs-Gewicht Blausäure zusammengesetzt ist, und daß also bei der freiwilligen Zersetzung der Schwefel-Blausäure die Hälfte der Blausäure in Freiheit gesetzt wird, während die andre Hälfte mit allem Schwefel verbunden, den gelben Körper bildet. Ist diese Ansicht richtig, so müssen wir diesen Körper, da er mit Salzbasen Verbindungen eingeht, für *geschwefelte* (schwefelhaltende) Schwefel-Blausäure nehmen.

2. Ueber das Jod-Cyan (den Jodine-Blaustoff).

Nach Davy (in Gilb. Annal. B. 54 S. 383) erhält man das Jod-Cyan durch Erhitzen des Cyan-Quecksilbers mit Jod, und, so viel ich weiß, ist diese Notiz das einzige, was über diese Verbindung bekannt ist.

Jod wirkt schon in der Kälte auf das Cyan-Quecksilber; das Gemisch wird bald fleischfarben, und eine sehr geringe Wärme reicht hin um es scharlachroth werden und das Jod-Cyan sublimiren, zu lassen. Da aber auf diese Art zuletzt immer auch Jod-Quecksilber und metallisches Quecksilber sublimirt wird, so ist es besser, Cyan-Silber anzuwenden. Das Gemisch von diesem und Jod wird citrongelb, und die Sonnenwärme reicht hin, daß sich Jod-Cyan in Gestalt kleiner weißer Nadelchen sublimirt, die sich oft sternförmig zusammen gruppiren und oft den ganzen Raum der Glasröhre ausfüllen.

Das Jod-Cyan hat einen sehr stechenden Geschmack und Geruch, welcher letztere aus dem des Cyans und dem des Jods gemischt zu seyn scheint. Es löst sich in Wasser unverändert auf, und die Auflösung reagirt weder sauer, noch fällt sie Metall-Auflösungen. Setzt man aber einen Tropfen Kali, dann Eisenoxyd-oxydul-Auflösung und zuletzt Salzsäure zu, so erhält man Berlinerblau. Eben so wenig wird *Stärke*, in die Auflösung des Jod-Cyans gebracht, blau gefärbt; aber dies geschieht sogleich, sobald man dann einen Tropfen einer Säure zusetzt. *Quecksilber* mit der Auflösung geschüttelt, wird bald in pulvriges grünlichgelbes Jod-Quecksilber verwandelt, das zuletzt auch

roth zu werden anfängt. Die Flüssigkeit riecht dann nach Cyan.

Durch *Hydrothionsäure* wird die Auflösung des Jod-Cyans sehr schnell zersetzt. Sie wird sogleich milchweiß durch den sich abscheidenden Schwefel, und die Flüssigkeit enthält dann Hydriodsäure und Hydrocyanäure, aber keine Schwefel-Blauäure. Bringt man das Jod-Cyan im trocknen Zustande mit wenig Hydrothionsäure zusammen, so wird es sogleich schwarz, man bemerkt deutlich den Geruch der Hydrocyanäure, und die schwarze Materie, die beim Auflösen im Wasser zurück bleibt, verhält sich wie Jod-Schwefel mit Ueberschuß von Jod.

Salzsaure löst das Jod-Cyan auf, scheint es aber nicht zu verändern.

Antimonpulver zersetzt in der Wärme das Jod-Cyan mit Geräusch; es entsteht braunes Jod-Antimon. Bringt man Jod-Cyan mit *Phosphor* zusammen, so schmilzt letzterer, und öfters geht die Zersetzung mit Feuer-Entwicklung vor sich; es entsteht Jod-Phosphor, der mit Wasser in phosphorige und Hydriodsäure zerfällt. Bei beiden letzteren Zersetzungen muß nothwendig Cyan abgeschieden werden, aber die Menge des Jod-Cyans, womit ich arbeitete, war zu gering, als daß ich den Geruch des Cyans hätte bemerken können.

Treibt man den Dampf des Jod-Cyans durch eine glühende gläserne Röhre, so wird diese auf einmal mit violettem Jod-Dampf erfüllt.

VIII.

Ueber die in der Wärme gerinnenden und durch Erkalten wieder flüssig werdenden Substanzen;

von

G. OSANN, Dr. d. Philof. u. Privat Docent in Jena.

In einer Abhandlung, welche überschrieben ist „über einige noch unerklärte chemische Erscheinungen“ hat Hr. Prof. Schweigger (B. 5 S. 49 seines Journals) von den Substanzen gehandelt, welche in der Wärme gerinnen und beim Erkalten sich wieder auflösen. Er führt als solche an, die essigsaure Thonerde, den Kalkzucker, eine Verbindung von Weinsäure mit Kalk, und den Schwefel. Von letzterm geht er in seinem Aufsatze aus, und erklärt, auf die Einfachheit desselben sich stützend, das Gerinnen und Wiederauflösen als ein reines Wärmephänomen. Da aber dann die Erscheinungen mit der Black'schen Theorie von der Wärme im Widerspruche sind, so glaubt er eine neue Ansicht der durch die Wärme bewirkten Zustände der Körper aufstellen zu müssen, zu der, wie zu den meisten chemischen Erscheinungen, die von ihm so genannten Krysal-Electricität den Schlüssel geben soll. Es werden jedoch von ihm weder Versuche noch hinlängliche theoretische Gründe angegeben, welche diese krysal-electrische Hypothese bewähren könnten. Auch ist mir keine andre Abhandlung bekannt, welche Ver-

suche über alle gerinnende Substanzen enthielte. Ich habe daher versucht, den für die Theorie der Wärme und der chemischen Verbindungen wichtigen Gegenstand, nach besten Kräften selbst einer experimentellen Untersuchung zu unterwerfen.

Ich theile die Abhandlung in einen historischen, experimentalen und theoretischen Theil, und fange mit denjenigen gerinnbaren Substanzen an, welche die Erscheinung des Gerinnens am stärksten zeigen, und bei denen überhaupt eine grössere Mannigfaltigkeit in den Versuchen statt findet.

1. *Historischer Theil.*

Außer der erwähnten Abhandlung kenne ich nur noch drei, welche vorzugsweise die Erscheinung des Gerinnens und wieder Flüssigwerdens behandeln. Nämlich eine Abhandlung Laffone's aus dem Jahr 1773: „über die neuen und besonderen Erscheinungen, welche mehrere Salz-Mischungen hervorbringen“, Versuche mit Weinsulfaten und ätzendem Kalk enthaltend, und zwei Aufsätze des Hrn Gay-Lussac.

Die Arbeit des Hrn Laffone ist in die Sammlung der von der Pariser Akademie genehmigten Schriften aufgenommen (A. 1773, p. 214), und es findet sich davon eine unvollständige Uebersetzung in Crell's chemischen Journal Th. 4 S. 109 bis 127; seine Versuche scheinen aber nichts desto weniger in Vergessenheit gerathen zu seyn, wenigstens habe ich in den besten Handbüchern der Chemie selbst seiner Landsleute sie gar nicht oder nur unvollkommen erwähnt gefunden. Ich halte es daher für nicht unpassend, einen kurzen Auszug seiner Beobachtungen mitzutheilen.

Hr. Laffone brachte in eine siedende Auflösung von *Seignette-Salz* nach und nach *ätzenden Kalk*; die Flüssigkeit wurde hierdurch dick und weißlich, und er wollte den vermeintlichen Niederschlag durch ein Filter von der Flüssigkeit trennen. Allein nach einiger Zeit löste sich dieser wieder auf und lief hell und klar durch das Filter ab. Als er das Filtrat von neuem erhitzte gerann es, löste sich aber, nachdem die Flüssigkeit erkaltet war, vollkommen ohne Bodensatz wieder auf. Das Gerinnen, meinte er, sey eine Folge der Verdunstung des Wassers während des Kochens, und der Grund, daß beim Erkalten das Geronnene sich wieder auflöse, darin zu suchen, daß es das vorlorne Wasser wieder anziehe. Durch folgende Versuche fand er jedoch diese Ansicht widerlegt: Er theilte die geronnene Flüssigkeit in zwei Hälften; die eine wog er während sie sich in freier Berührung mit der Luft wieder auflöste, und die andere verschloß er luftdicht. Allein weder nahm die erste während des Wiederauflösens an Gewicht zu, noch wurde die zweite durch Trennung von der äußern Luft verhindert sich wieder aufzulösen.

Um zu prüfen, ob nicht etwa die in der Flüssigkeit enthaltene Luft dadurch, daß sie bei dem Erhitzen entweiche und beim Erkalten wieder eingesogen werde, das Gerinnen bewirke, brachte Laffone die besagte Salzauslösung unter die Luftpumpe, sah aber keine Luftblasen beim Auspumpen aus ihr sich entwickeln.

Liegt die Ursache des Gerinnens vielleicht darin, daß sich der Kalk mit dem Natron des *Seignette-Salzes* oder mit einem der Bestandtheile des in diesem Salze

enthaltenen Weinst eins verbindet? Die Versuche, welche Lassone hierüber anstellte, gaben zum Resultat, daß, da ätzende Kali- oder Natron-Lauge mit Kalk in der Siedhitze nicht gerinnen, die Bedingungen jener Erscheinungen in dem Kalke und dem Weinst eins enthalten seyn müssen. Und in der That zeigte der Versuch, daß ätzender Kalk mit *Weinst ein* gerann. Statt des Weinst eins nahm er darauf *neutrales* weinsteinlaures Kali und dann *Weinstein-Ammoniak*; letzteres gerann schwach und löste sich beim Erkalten wieder auf.

Der Versuch, anstatt mit ätzendem, mit *kohlensaurem* Kalke die gerinnenden Flüssigkeiten zu bereiten, mißlang gänzlich; unvollkommen gelang er, wenn an der Luft zerfallener Kalk angewendet wurde. — Auch erhielt Lassone eine gerinnende Flüssigkeit, als er die überschüssige Säure des Weinst eins mittelst *Kreide* sättigte, und dann dieses Gemisch mit Kalilauge erhitzte; sie trübte sich bei dem Erhitzen und löste sich beim Erkalten wieder auf. — Als dagegen *Zucker*, *Sauerkleesatz* oder *essigsaure* Salze anstatt des Weinst eins mit Kalilauge erhitzt wurden, war kein Gerinnen wahrzunehmen. — *Weinst ein*, *Borax* und *Kalk* gerannen mit einander, die Flüssigkeit löste sich aber nicht wieder auf, indem sich ein unauflöslicher Niederschlag bildete.

Lassone fügt diesen Versuchen noch folgende Bemerkungen bei: Eine Flüssigkeit, wenn sie eben erst bereitet ist, trübt sich weniger, und gerinnt schwächer, als wenn sie eine Zeitlang gestanden hat, löst sich dafür aber schon vor dem gänzlichen Erkalten wieder auf, indess sie im letztern Fall nur langsam und

schwierig ihre vorige Helligkeit wieder erlangt. Eine Auflösung hatte ein ganzes Jahr hindurch gestanden und sich zuletzt in eine durchscheinende Masse verwandelt; als er sie in etwas destillirtem Wasser wieder aufgelöst hatte, war sie durch keinen Grad der Wärme wieder zum Gerinnen zu bringen. — Laffone's Theorie, mit der er beschließt, ist: Indem das Feuer vermöge seiner ausdehnenden Kraft den Zusammenhang der vorhandenen Kalktheilchen aufhebe, bringe es eine unvollkommene Fällung hervor, die sich durch Trübwerden und Gerinnen der Flüssigkeit offenbare; entwichen aber, wenn der Zufluß neuer Feuertheilchen aufhöre, die, welche die Fällung hervorbrachten, so trete der frühere Zustand der Flüssigkeit wieder ein.

Von Hrn Gay - Lussac haben wir zwei kleine Aufsätze über die *essigsaure Thonerde*, bei welcher er das Gerinnen und Wiederauflösen bemerkt hatte (Annal. de Chimie t. 74 p. 195, und 1817 Octob. überetzt in Schweigg. Journ. am angef. Orte B. 21 S. 97). Das Resultat seiner Untersuchung ist, daß *erstens* essigsaure Thonerde nicht gerinnt, wenn sie rein ist, sondern nur, wenn sie mit einem von den Salzen, welche er angiebt, gemischt ist, und daß *zweitens* die Thonerde von der Essigsäure bei dem Gerinnen abgeschieden, dann aber bei dem Erkalten von ihr wieder aufgenommen wird. Hrn Gay-Lussac's Erklärung ist die Aussage dessen, wovon ihn der Augenschein belehrt hatte *).

*) Noch habe ich beiläufig erwähnt gefunden das Gerinnen, in Vauquelin's Aufsatz über die Zersetzung des Weinsteinrahms durch ätzenden Kalk, (überf. in den Berliner Jahrbü-

2. Experimenteller Theil.

1) Versuche mit Weinsulfaten und ätzendem Kalk.

Nachdem ich alle gerinnenden Verbindungen, welche Lassone angiebt, dargestellt und von der Richtigkeit seiner Versuche mich überzeugt hatte, war das erste, was ich unternahm, sie auf andre von ihm noch nicht untersuchte Weinsulfate auszudehnen, und dann wo möglich diejenige Verbindung mit Kalk aufzufinden, welche sich als die eigentlich gerinnende und allen übrigen gerinnenden Verbindungen zu Grunde liegend betrachten lasse.

Es gelang mir zwei neue gerinnende Verbindungen mit Kalk darzustellen, welche Lassone übersehen hat, nämlich mit *neutralem* und mit *saurem weinsulfat* *Natron*; beide, besonders die erste Verbindung, gerinnen in der Wärme stark und lösen sich beim Erkalten wieder auf. Mit *weinsulfat* *Ammoniak* gelingt der Versuch nicht, indem sich der Kalk mit der Weinsulfat verbindet und das Ammoniak frei wird.

Da der Kalk einen nothwendigen Bestandtheil dieser gerinnenden Verbindungen ausmacht, und hierdurch seine große Verwandtschaft zu der Weinsulfat

chern der Pharmacie Jahrg. 1814); in Wenzel's Lehre der Verwandtschaften der Körper, 1782, wo S. 297 erwähnt wird, daß eine Vermischung von Kali mit Weinsulfat in der Wärme gerinne; und in Trommsdorf's Journ. der Pharm. B. 9 St. 2 S. 105, wo Funke die Erscheinung des Gerinnens und Wiederauflösens bei der Verbindung des Weinsulfats mit Kalk erwähnt. *Of.*

säure zu wirken scheint, so versuchte ich statt ätzenden Kalk zu dem Weinstein zu bringen, weinsteinfauren Kalk in Ueberschuß in Kalilauge zu kochen, so daß nach dem Filtriren der erkalteten Auflösung ein Theil unauflösender weinsteinfaurer Kalk zurückblieb. Diese Auflösung übertrifft an Stärke des Gerinnens alle anderen gerinnenden Verbindungen; und dasselbe gilt von der Auflösung, welche durch Erhitzen des weinsteinfauren Kalks mit Natronlauge erhalten wird. Bei einer ziemlich concentrirten Lauge ist das Gerinnen so stark, daß man während desselben das Gefäß, worin die Auflösung enthalten ist, umkehren kann, ohne daß ein Tropfen der geronnenen Masse ausläuft. Da nun diese so dargestellten am stärksten gerinnenden Verbindungen, sich bei allen andern mit weinsteinfauren Salzen erhaltenen gerinnenden Verbindungen erzeugen können, so ist es offenbar, daß sie den andern schwächer gerinnenden zum Grunde liegen.

Um das Mischungs-Verhältniß dieser beiden gerinnbaren Verbindungen, welche als die Grundlage aller andern anzusehen sind, durch eine Analyse auszumitteln, wählte ich die aus weinsteinfaurem Kalk und Natronlauge erhaltene Verbindung. Der Gehalt der Lauge an trockenem Natron war 4,01 Gr. Nachdem sie das Maximum von weinsteinfaurem Kalk aufgenommen hatte, fällte ich sie mit Salzsäure; der Niederschlag wog getrocknet 13 Gr. Nun bestehen nach einer Analyse von Gay-Lussac und Thenard 13 Gr. weinsteinfaurer Kalk aus 10,085 Gr. Säure und 2,915 Gr. Kalk; nach Bucholz Analyse aber sind im neutralen weinsteinfauren Natron 10,08 Gr. Säure mit 4,123 Gr. Natron gesättigt.

Annal. d. Physik. B. 69. St. 3. J. 1821. St. 11.

T

Folglich kann man diese meine gerinnbare Verbindung, wenn man die Differenz von 0,11 nicht in Anschlag bringen will, als eine basische Verbindung betrachten, in welcher beide Basen einzeln genommen im Neutralisations-Verhältniß mit der Säure sich befinden. — Die Verbindung des weinsteinfauren Kalks mit Kalilauge habe ich keiner Analyse unterworfen, da ich keinen Augenblick zweifle, daß bei dieser dasselbe Verhältniß der Basen zur Säure statt finden werde.

Es ist nun noch zu untersuchen, wie sich die übrigen alkalischen Erden, wenn sie statt Kalk angewendet werden, verhalten. *Weinsteinfaurer Baryt* mit Kali- oder Natron-Lauge gekocht, gab durchaus keine gerinnende Verbindung; eben so wenig *Barytwasser*, worin ich weinsteinfaures Kali oder weinsteinfaures Natron auflöste und kochte, das Gefäß mochte offen oder vor der Luft verschlossen seyn. *Weinsteinfaure Kalkerde* mit Kalilauge erhitzt, trübte sich zwar und schien sich etwas aufzulösen, gab aber kein ganz entschiedenes Resultat, und mit reiner Talkerde wollte es mir gar nicht gelingen. — *Weinsteinfaurer Strontian* mit Natron- oder Kali-Lauge erhitzt, gerinnt dagegen sehr stark und löst sich im Erkalten wieder auf, nur darf man das Erwärmen, während die Flüssigkeit geronnen ist, nicht lange fortsetzen, sonst zersetzt sie sich und es fällt ein Niederschlag, der sich nicht wieder auflöst.

Ich habe mit diesen gerinnenden Verbindungen noch viele Versuche angestellt; sie einzeln zu erzählen würde indess für den Leser eben so langweilig als für

den Beschreibenden schwierig seyn, daher ich das, was ich an allen beobachtete, hier zusammenstelle.

1) Das Gerinnen findet sowohl in offenen als in verschlossenen Gefäßen statt.

2) Bis auf einen gewissen Punkt nimmt die Stärke des Gerinnens mit der Dichtigkeit der Flüssigkeit zu; ist dieser überschritten, so findet kein Gerinnen mehr statt.

3) Der Grad der Wärme, bei welchem die Flüssigkeiten gerinnen, steht im geraden Verhältniß mit der Dichtigkeit derselben; d. h. je dichter sie sind, desto mehr müssen sie erwärmt werden um zu gerinnen, und

4) desto eher lösen sie sich auch wieder auf. — So gerann eine Flüssigkeit bestehend aus weinstein-saurem Kalk und Kali vom specifischen Gewicht 1,149 bei 65° R., eine andere von 1,079 dagegen schon bei 45° R.; erstere löste sich in 7 Minuten nach dem Gerinnen auf, indess eine andere vom spec. Gew. 1,116 20 Minuten zur Wiederauflösung brauchte.

5) Das Wieder-Auflösen der geronnenen Flüssigkeiten geht schon in einer niedrigeren Temperatur vor, als die, bei welcher sie sich noch flüssig erhalten, jedoch immer nur in einer erhöhten Temperatur.

6) Diese Temperaturen des WiederauflöSENS stehen im geraden Verhältniß mit der Dichtigkeit der geronnenen Flüssigkeiten, wie schon unter 4 gesagt ist.

7) Werden die geronnenen Flüssigkeiten (abgesehen von den Strontian enthaltenden) fortwährend erhitzt, so verdichten sie sich ohngefähr bis auf $\frac{2}{3}$ ihres Raums. Dann werden sie bei fortgezettem Erhitzen wieder hell und stellen eine Flüssigkeit von gelber Farbe dar, welche nicht mehr gerinnt. Fahrt man

mit Erhitzen fort, so verdunstet endlich alles Wasser und es bleibt eine weiße Masse zurück.

8) Flüssigkeiten, welche offen an der Luft oder auch verschlossen in einer geheizten Stube aufbewahrt wurden, verdichteten sich, nahmen eine weiße Farbe an und gingen endlich in eine gelbe Masse über.

Aus diesen Beobachtungen geht hervor, daß das Wasser der geronnenen Flüssigkeiten ihrem Wiederauflösen nicht beförderlich, sondern hinderlich ist, da es in verschlossenen so gut als in offenen Gefäßen vor sich geht, und dichtere früher als dünnere sich wieder auflösen. Daß Kali- oder Natron-Lauge, wenn sie alt sind, wenig von den Kali- und Strontian-Salzen auflösen, und daher mit ihnen erhitzt werden müssen um gut gerinnende Flüssigkeiten zu geben, ist mit der Wiederauflösung der geronnenen Flüssigkeit beim Erkalten nicht im Widerspruch; denn die Auflösungen erhalten sich vor dem Gerinnen bis zu einer Wärme flüssig, die nur einige Grade niedriger als ihr Siedepunkt ist. Stark erhitzte Auflösungen gerinnen aus diesem Grunde auch besser als kalt bereitete.

2) Von dem Kalk-Zucker.

Daß eine Auflösung von Kalk-Zucker gerinne und dann beim Erkalten sich wieder auflöse, ist an einigen Orten bemerkt worden, allein ich erinnere mich nicht gelesen zu haben, daß man diese Erscheinung einer sorgfältigen Untersuchung unterworfen hätte. Ich verfuhr bei meinen Versuchen darüber wie folgt.

In eine erhitzte Auflösung von Zucker in Wasser wurde gebrannter Kalk gebracht, das Gemisch unter Umrühren so lange erhitzt, bis aller Kalk zergangen

war und dann filtrirt. Das Filtrat hatte eine gelbe Farbe und der auf dem Filtrum zurück gebliebene Satz war weiß. Ich erwärmte ersteres bis zum Kochen; es trübte sich, wurde weiß und hier und da stiegen weiße Flocken vom Boden des Gefäßes in die Höhe. Nun entfernte ich die Flüssigkeit vom Feuer und überließ sie sich selbst; sie wurde nach einiger Zeit hell und klar und nahm dabei die vorige Farbe wieder an.

Das öftere Mißglücken dieser Versuche überzeugte mich, daß ich in der Bereitungsart gefehlt hatte, und in der That fand ich bald, daß um eine gute gerinnende Flüssigkeit zu erhalten, man das Gemisch aus Kalk und Zucker nach dem Kochen nicht eher filtriren darf, als bis es wenigstens $\frac{1}{2}$ Stunde lang gestanden und ganz zur vorigen Temperatur wieder herab gekommen ist; eine Regel, welche auch für die übrigen gerinnenden Flüssigkeiten gilt. Das Filtrat so erkalteter Flüssigkeiten gerinnt jedesmal, und zwar mit einer Stärke, daß sie wie dicker Stärkekleister werden.

Der folgende Versuch wurde mit einer so erhaltenen Flüssigkeit angestellt: Ich brachte etwas davon in einer Glasphiole über Kohlen zum Gerinnen, stöpfelte die Phiole schnell zu, um die äußere Luft und Feuchtigkeit davon abzuhalten, und ließ alles ruhig stehen. Das Geronnene löste sich wieder auf, ohne daß ein Unterschied in der Zeit der Auflösung jetzt und vorher zu bemerken war. Auf ein Filtrum läßt sich das Geronnene nicht sammeln und von der Flüssigkeit sondern, denn sobald es erkaltet, wird es wieder flüssig und läuft langsam durch das Filtrum ab. Als ich den Theil der Flüssigkeit, der von dem Geronnenen sogleich durch das Filtrum ablief, über Kohlen erhitze,

gerann er nicht; nur in dem Verhältnisse als das Geronnene auf dem Filter sich wieder auflöste, zeigte sich das Filtrat wieder gerinnbar. Ein Beweis, daß in der Flüssigkeit Kalk oder Zucker in Ueberschuß enthalten war, welches zwar das Gerinnen der Flüssigkeit nicht hinderte, bei einer Analyse aber störend gewesen seyn würde.

Zur Analyse habe ich daher bloß solche Flüssigkeit genommen, welche aus dem Geronnenen erst nachdem die übrige Flüssigkeit durch das Filtrum abgelassen war, in einem andern Glase aufgefangen wurde. Die Analyse selbst aber bewerkstelligte ich dadurch, daß ich aus dieser Flüssigkeit den Kalk mit Sauerkleefäure fällte, die übrig bleibende den Zucker enthaltende Flüssigkeit filtrirte, und sie dann unter der Luftpumpe bis zur Trockne abdampfte. Dieses Verfahren wurde so oft wiederholt bis sich bloß Differenzen von 1 bis 3 Procent zeigten. Der Kalkgehalt ergab sich aus der Berechnung nach Vogel's Angabe der Zusammensetzung des sauerkleefahren Kalks. Es enthalten, dieser Analyse zu Folge, 200 Gr. der geronnenen und wieder zergangenen Flüssigkeit 22 Zucker und 6,14 Kalk.

Die vorigen allgemeinen Beobachtungen gelten auch von dem Kalk-Zucker, nur löst er sich bei fortgesetztem Erhitzen nicht wieder auf, sondern wird durch Wärme zersetzt.

3) Von der essigsauren Thonerde.

Ich bereitete die essigsaure Thonerde durch Zersetzen des Alauns mit essigsaurem Blei, da nach Angabe Gay-Lussac's die reine essigsaure Thonerde nicht

gerinnt. Die so dargestellte Flüssigkeit gerann und löste sich vollkommen wieder auf, obgleich in einer längeren Zeit als bei dem Kalkzucker und den weinsteinfauren Salzen nöthig gewesen war. Ein dreifaches Salz, bestehend aus essigsaurem Kali und Thonerde, scheint diesem gerinnenden Salzgemisch nicht zum Grunde zu liegen; denn frisch gefällte Thonerde löst sich in eine Auflösung von essigsaurem Kali in gewöhnlicher Temperatur nicht auf, und nach dem Erhitzen und Filtriren gerinnt das Filtrat nicht.

Filtrirt man die geronnene Flüssigkeit noch warm, so bekommt man auf dem Filtrum einen Niederschlag, der sich nicht wieder auflöst, und sich bei der Untersuchung als reine Thonerde erweist. Es unterscheidet sich folglich die essigsaure Thonerde von den übrigen gerinnenden Substanzen darin, daß sich das Gerinnende von der übrigen Flüssigkeit durch das Filtrum trennen läßt, und daß bei anhaltend fortgesetztem Erhitzen die Thonerde sich nicht wieder auflöst. Es gelten auch von ihr die angeführten allgemeinen Beobachtungen, nur erfordert das Wiederauflösen des Geronnenen viel mehr Zeit, als bei den übrigen gerinnenden Flüssigkeiten.

4) Von dem Schwefel.

Die Erscheinungen, welche der geschmolzene Schwefel darbietet, sind ganz denen der weinsteinfauren Kalksalze und des Kalk-Zuckers analog. Erwärmt man ihn über Feuer, so wird er erst flüssig, dann bei zunehmender Temperatur dicklich, bei fortwährendem Erhitzen aber wieder flüssiger, wobei er aufwallt und sich zu sublimiren anfängt. Man kann diesen Versuch leicht und am bequemsten in einer Glas-

1
8
2
1

retorte über Kohlenfeuer anstellen. Der Schwefel geht hierbei also erst aus dem festen in den flüssigen Zustand, dann tritt er in den festen, darauf wieder in den flüssigen zurück, und nun erst geht er in den dunstförmigen über. Während des Dickwerdens nimmt der geschmolzene Schwefel eine röthliche Farbe an.

Andere Körper, wie *Phosphor*, mit denen ich denselben Versuch anstellte, gaben mir keine genügenden Resultate. Wenn der Phosphor geschmolzt ist, sublimirt er sich gleich, ohne daß er vorher fest würde.

3. *Theoretischer Theil.*

Durch das Vorige scheint mir der Gegenstand von der chemischen Seite hinreichend erörtert zu seyn, da wir die Zusammensetzung der Verbindungen, welche als die eigentlich gerinnenden anzusehen sind, kennen gelernt haben. Es wäre nun noch durch Versuche die Ausdehnung dieser Flüssigkeiten während des Gerinnens zu bestimmen; dazu fehlt es mir aber an nöthigem Apparat. Ob man das Gerinnen der erwähnten Substanzen, wie Hr. Schweigger will, als ein reines Wärme-Phänomen anzusehen habe, oder ob es nicht vielmehr Folge einer durch Wärme bewirkten Zersetzung sey, darüber läßt sich jedoch schon jetzt urtheilen.

In einer Stelle der angeführten Abhandlung sagt Hr. Schweigger S. 54, „daß die nachfolgende Erkältung Wiederauflösung bewirke, diene zum Beweis, daß hier keine chemische Zersetzung vorgefallen sey, sondern daß hier von einem reinen Wärme-Phänomen die Rede sey“. Gegen diese Meinung, wir

hätten es hier mit einem reinen Wärme-Phänomen zu thun, bei dem jede chemische Zersetzung ausgeschlossen sey, muß ich mich aus folgenden Gründen erklären.

1) Bei der essigsauren Thonerde findet eine wirkliche Trennung der Bestandtheile Statt, indem die Thonerde durch Filtriren getrennt werden kann.

2) Bei den Auflösungen von weinsteinfaurem Kalk oder weinsteinfaurem Strontian in Kali- oder Natron-Lauge, und eben so bei dem Kalk-Zucker, scheidet sich zwar der erdige Bestandtheil beim Gerinnen nicht durch Filtriren ab, weil sie während des Erkalten auf dem Filtrum sich auflösen und unverändert durchlaufen, und wenn man sie heiß filtriren wollte, das Filtrum zerreißen würde; aber doch zeigt sich an der Farbe des Geronnenen, welche die der aufgelösten festen Bestandtheile ist, daß diese Bestandtheile hervor treten, welches bloß durch eine Trennung derselben bewirkt werden kann. Denn daß das Weißwerden der Flüssigkeiten etwa von einer durch die Wärme veränderten Anordnung der Theile herrühre, hat viel weniger Wahrscheinliches. Denn wir wissen, daß bei der essigsauren Thonerde das Gerinnen und Weißwerden der Flüssigkeit von dem ausgeschiedenen Bestandtheil herrührt, auch, daß diese Verbindungen Bestandtheile enthalten, welche dasselbe bewirken können. Ueberdem sind die Phänomene des Gerinnens und Wiederauflösens, und auch die Temperatur, bei der es geschieht, hier dieselben als bei der essigsauren Thonerde. Alles dieses giebt die größte Wahrscheinlichkeit, daß auch hier eine Zersetzung statt gefunden habe.

3) Was den Schwefel betrifft, so kann zwar, daß

er zusammengeſetzt ſey nicht nachgewieſen werden, eben ſo wenig aber, daß er unbedingt einfach ſey. Wir haben vielmehr Grund zu glauben, daß auch er ein zuſammengeſetzter Körper ſey, und es iſt mir nicht unwahrſcheinlich, daß das Rothwerden des Schwefels während er beim Schmelzen dick wird, von dem Hervortreten eines Beſtandtheils deſſelben herrühre. Indem ich es mir auf eine ähnliche Art wie das Gerinnen des Kalk - Zuckers und der weinſteinfoſen Kalk - und Strontian - Salze denke, treten alle Erſcheinungen des Gerinnens unter eine Klaſſe. Geht man bei der Erklärung von dem Schwefel aus, ſo iſt das nicht der Fall, da dann wenigſtens die eſſigſaure Thonerde, welche gewiß eine Zerſetzung leidet, ausgeſchloſſen werden muß.

Was Hr. Schweigger's kryſtall - electriſche Hypotheſe betrifft, ſo iſt ihre Nothwendigkeit weder a priori, wie die allgemein gültigen Natur - Geſetze einleuchtend, noch von ihm unmittelbar durch Verſuche bewährt. Sie trägt das electriſche Verhalten, welches durch die Wärme bei mehreren kryſtalliſirten Fossilien bewirkt wird, verſtehe ich ſie recht, auf die Grundtheilchen der Körper über, und denkt ſich dieſe in einem ähnlichen Verhalten zur Wärme, um daraus die verſchiedenen Aggregat - Zuſtände der Körper zu erklären. Es hängt aber, ſo viel mir bekannt iſt, die Electricität dieſer Fossilien von ihrer eigenen Kryſtalliſation ab; es müßte ſolglich noch gewißer werden, daß die Grundtheilchen der Körper eine dieſen Fossilien ähnliche Kryſtalliſation hätten, um ihnen ein ähnliches Verhalten zuſchreiben zu können. Auch würde dieſe Hypotheſe vorausſetzen, daß Wärme und Elec-

tricität nur Formen ein und derselben Sache wären, die sich uns bald als die eine bald als die andere offenbarte, und der Zustand der gebundenen Wärme als ein electrischer anzusehen seyn.

Da nun aber Hr. Schweigger weder auf die eine noch auf die andere Art einen Beweis für diese Hypothese geliefert, oder sie irgend wo anders durch Versuche auch nur wahrscheinlich gemacht hat, so wird es erlaubt seyn ihn zu erfuchen, noch jetzt Versuche für eine solche Ansicht zu geben, durch die die Wissenschaft außerordentlich gewinnen würde.

Ich will nun versuchen selbst eine Hypothese aufzustellen, zur Erklärung dieser Erscheinung und dessen, was ich über sie im Allgemeinen beobachtet habe. Die Kraft, mit welcher jeder Körper als ein eigener zu bestehen sucht, kann durch seine Verbindung mit andern nicht gänzlich vernichtet seyn, da er aus diesen wieder auszuscheiden ist. Er muß daher als solcher noch in seinen Verbindungen existiren, und ihm als nothwendiger Grund seines Bestehens eine Anziehung seiner Theile zukommen. Nun aber ist der Wärme das Vermögen eigen die Körper auszudehnen. Bei Verbindungen, welche wie die, mit denen wir es hier zu thun haben, aus einem auflösenden und einem aufgelösten Theil bestehen, (wie ich das auch bei dem Schwefel hypothetisch annehme), wird daher die Wärme den auflösenden Theil vermöge seiner ausgedehnteren Natur mehr afficiren, d. h. ausdehnen, als den aufgelösten, hierdurch aber beide zum Theil aus der Berührung bringen, und veranlassen, daß die Theile eines und desselben vermöge ihrer Anziehung zusammentreten. Und durch dieses Hervortre-

ten des aufgelösten Theils, als Theile von sichtbarer Grösse, muß nothwendig ein Gerinnen der Flüssigkeit bewirkt werden, dessen Grund bei dem Erkalten weggenommen wird, daher er selbst wieder verschwinden muß. Diese Erklärung, welche eine Zersetzung der gerinnenden Substanzen annimmt, und den Grund derselben angiebt, ist ganz mit den gewöhnlichen durch die Wärme bewirkten Zersetzungen in Uebereinstimmung. Bei diesen pflegt der eine Bestandtheil verflüchtigt zu werden, einem solchen Verflüchtigen muß aber eine Trennung vorhergehen, von der eben hier die Rede ist. Weil in dichteren gerinnbaren Flüssigkeiten die Theile sich mehr als in verdünnteren berühren, erfordern sie bei dem Erkalten weniger Zeit zu ihrer Wiederauflösung. Und wenn bei fortgesetztem Verdunsten des Wassers, die auseinander gehaltenen Theile sich wieder nähern, muß dieses endlich in dem Grade Statt finden, daß der Grund dieses Gerinnens, die durch die Wärme verminderte Berührung der Theile, wegfällt und das Geronnene wieder flüssig wird. Beides bewähren die allgemeinen Beobachtungen.

Andere als die in diesem Aufsatze angeführte Beispiele von Zersetzungen aufgelöster Substanzen und Wiederauflösung derselben durch die Wärme, habe ich nicht auffinden können. Die von Buchholz bemerkte Zersetzung des kalt bereiteten *salpetersauren Wismuths* durch *Wasser* in ein saures und basisches Salz, welches letztere von dem ersteren beim Umrühren wieder aufgenommen wird, würde nur dann hierher gehören, wenn das Wasser dabei nur durch Ausdehnung wirkte, welches jedoch erst erwiesen werden müßte. — Einen zweiten Theil dieser Arbeit, welcher den Gegenstand von der physischen Seite untersuchen soll, hoffe ich bald nachtragen zu können.

IX.

*Einige Resultate, welche sich bei Anwendung des
Feldspaths in der Glasfabrikation ergaben;*

vom

Grafen GEORG VON BUQUOY.

Die günstige Aufnahme im Handel des von mir vor mehreren Jahren erfundenen schwarzen sehr harten und glänzenden Steinglases, dem ich den Namen *Hyalith* gab, munterte mich auf, die Steinglas-Fabrikation noch fernerhin zu verfolgen, wozu ich eine zweckmäßige Anwendung des an und für sich schon so leichtflüssigen Feldspathes für vorzüglich geschikt hielt.

Ich mache meine Versuche hierüber bekannt, ob ich gleich auf keine, für die praktische Anwendung sehr genügende Resultate gelangte. Denn es traf mich bei allen bisherigen sehr mannigfaltig angestellten *Hyalith*-Versuchen das ganz eigene Schicksal, daß meine erste binnen 14 Tagen ins Reine gebrachte Methode, den Vorzug vor allen seither versuchten abgeänderten Verfahrens-Arten in der Glasstein-Bereitung hatte, so daß, was ich seit Jahren an Verbesserungen versuchte, mir fortan bewies, daß die erste Idee die glücklichste gewesen war.

Ich habe diese meine Versuche über Feldspath-Glas in dem letzterwichenen Sommer in einer mei-

ner Glashütten *) (in derselben, wo alle meine Hyalith-Waaren verfertigt werden) angestellt. Der zu den kleinen Proben in Tiegeln angewendete Feldspath, bestehend aus

Kiefelerde	67 Theilen	wurde im heftigsten Glasofen- Feuer 2 Stunden lang calcinirt, wodurch er schon in eine halbe Verglasung überging. Er verlor hierbei 12 Procent am Gewicht, und schwoll durch das heftige
Thonerde	18	
Kalk	2	
Alkali	12	
Eisen	1	
<hr/>		
100		

Feuer bis zu mehr als dem Doppelten seines Raums auf, und hierdurch wurde er weit schmelzbarer als der im Kühl-Ofen, also bei geringerer Hitze, gebrannte Feldspath. Der zu diesen Versuchen verwendete Kalk ist der sogenannte Salzburger.

V e r s u c h 1.

4 Pfund Feldspath	}	Diese Fritte schmolz bei einem 12 stündigen starken Feuer zu ei- ner fast weissen, durchsichtigen, glasartigen Masse, welche so hart war, daß sie kaum aus den Tiegeln gebracht werden konnte, und am Stahle bedeutend Feuer gab.
4 Kiesel		
2 Kalk		

V e r s u c h 2.

4 Pfund Feldspath	}	War etwas weicher als zuvor, liefs sich aber noch nicht ar- beiten.
2 Kiesel		
2 Kalk		

*) Georgenthaler-Hütte in Böhmen, Budweiser Kreis, Herrschaft Gratzen.

V e r f u c h 3.

4 Pfund Feldspath	}	Noch etwas weicher, jedoch zum Arbeiten noch zu hart.
1 Kiesel		
2 Kalk		

V e r f u c h 4.

4 Pfund Feldspath	}	Diese Fritte schmolz ziemlich leicht, und konnte vor dem Abgehenlassen, also noch in der größten beinahe nicht zu ertragenden Hitze, verarbeitet werden, nicht aber nach dem Abgehenlassen, also nach der Abkühlung, indem sie dabei sogleich erstarrte. In diesem Zustande glich es einem Tafelglase mit bläulichem Stiche, und an dickern Stellen einer Emaille-ähnlichen Masse.
2 Kalk		

V e r f u c h 5.

4 Pfund Feldspath	}	Gänzlich unschmelzbar im gewöhnlichen Glasofen-Feuer.
3 Kalk		

V e r f u c h 6.

4 Pfund Feldspath	}	War ebenfalls auch im anhaltendsten Feuer nicht schmelzbar.
1 Kalk		

Es ergiebt sich aus den letzten drei Proben: *dass stets die Hälfte des Gewichtes Kalk im Verhältniss zum Feldspat genommen werden muss, um ihn rein zu schmelzen; denn mit mehr und weniger als der Hälfte an Kalk bleibt der Feldspath fortwährend ungeschmelzbar.*

Da, nach häufig angestellten Proben, 1 Theil Thonerde eines Zusatzes, 3 Theile Kalkerde zur vollkommenen Verglasung bedarf, so ist es offenbar, dass die zur Verglasung der 4 Pfund Feldspath erforderlichen 2 Pfund Kalks, ihren Grund in den 18 Procent

betragenden Antheile von *Thonerde* in dem *Feldspath* haben. Denn es folgt aus der Proportion

$$1 : 5 = 4 \times \frac{1}{16} : x \text{ der Werth}$$

$$x = 2,16, \text{ also beinahe } x = 2.$$

V e r f u c h 7.

4	Pfund	Feldspath	}	Diese Fritte schmolz sehr schnell, liefs sich vor dem Abgehen gut arbeiten, nach demselbem erstarrte jedoch die Masse.
4		Kiesel		
2		Kalk		
2		Soda		

V e r f u c h 8.

4	Pfund	Feldspath	}	Schmolz eben so leicht als die vorige Fritte, liefs sich heifs arbeiten, und erstarrte beim Abgehenlassen des Ofens.
2		Kiesel		
2		Kalk		
1		Soda		

V e r f u c h 9.

4	Pfund	Feldspath	}	Diese Fritte war weicher als die vorhergehenden, verhielt sich jedoch mit ihnen ganz gleich in Rücksicht der Bearbeitung.
1		Kiesel		
2		Kalk		
1		Soda		

Wurde den drei letzten Fritten statt der *Soda* in demselben Verhältnisse *Pottasche* zugesetzt, so wurde sie firengflüssiger, und das Erstarren trat, beim Abgehenlassen, noch früher ein. Als ich von dieser Masse einen Tafelcylinder aufblasen liefs, blähte sich das Ganze gleich einer gährenden Masse auf, wurde voll perlgrauer undurchsichtiger Blattern (die Glasarbeiter nennen dies ein *Zusammenfahren*) und konnte nicht einmal in den Kühllofen gebracht werden, sondern fiel in Splittern von der Pfeife ab, ehe es losgeschlagen werden konnte.

V e r f u c h 10.

20 Pfund Feldspath	}	Dieser Versuch in einem großen Glashafen angestellt, gab ein ziemlich weißes Tafelglas, das jedoch etwas hart war, und nach dem Abgehen zusammenfuhr.
20 Kiesel		
10 Kalk		
12 Soda		

Die beiden folgenden Versuche wurden zu dem Ende unternommen, um mich zu überzeugen, ob der Feldspath nicht wenigstens den Tafelglas-Compositionen in derselben Quantität als der Kiesel beigemischt werden könnte. Allein es mißlang auch dieses, und zwar, wie ich vermuthe, wegen des immer noch zu großen Antheils der im Feldspath befindlichen Thonerde, welche letztere nicht mehr als 3 Pf. auf 100 Pfund Kiesel betragen darf, wenn anders das Glas vollkommen zur Arbeit taugen soll. Es ist daher *16 bis 17 Pf. Feldspath statt 100 Pf. Kiesel, oder 4 Pf. Feldspath statt 25 Pf. Kiesel, das stärkste Verhältniß, in welchem der Feldspath der Fritte zuzusetzen wäre.*

V e r f u c h 11.

75 Pfund Schmelz u. Scherben	}	Diese Mischung gab ein äußerst weiches Tafelglas, welches aber auch nach dem Abgehen zusammenfuhr.
25 Feldspath		
12 Kalk		
18 Soda		

V e r f u c h 12.

75 Pfund Schmelz u. Scherben	}	Ich glaubte hier durch eine härtere Beschickung das Zusammenfahren zu beseitigen, indeß es erfolgte noch stärker.
25 Feldspath		
8 Kalk		
12 Soda		

Versuch 15 auf Beinglas.

2 Pfund Feldspath

1 Kalk

 $\frac{1}{2}$ Knochen - Asche

} Diese Mischung schmolz bei
einem heftigen Feuer zu ei-
ner undurchsichtigen Bein-

glas-Masse, welche sich heiß verarbeiten ließ, bei der geringsten Abkühlung jedoch erstarrte. Beim Zusetzen von Kohle wurde dieses Beinglas wieder durchsichtig, da die Phosphorsäure, durch die Kohle desoxydirt, sich verflüchtigte. Auch bei Zusätzen von Metall-Oxyden ging diese Undurchsichtigkeit verloren, und die Masse wurde durch das nunmehr höher oxydirte Metall gefärbt, zugleich aber durchsichtig. Durch Zusetzen von Kali und Soda, um diese Composition weicher zu machen, erfolgte gerade das Gegentheil; das Glas fuhr zusammen sobald Kali oder Soda hinzugesetzt wurde, und schmolz dann auch bei der größten Glasofen-Hitze nicht rein.

X.

*Beschreibung einer Methode, mittelst zweier Alhida-
den und mikroskopischer Hülfe den Kreis einer
Theilmaschine zum Behuf der Theilung mathe-
matischer Instrumente einzutheilen;*

von dem

Mechanikus LUDWIG GEORG TREVIRANUS in Bremen.

Den Kreis einer Theilmaschine zum Behuf der Theilung mathematischer Instrumente mit solcher Genauigkeit einzutheilen, als praktische Astronomie und Geometrie gegenwärtig fordern, ist eine Aufgabe, deren Lösung bei allen dem Künstler dabei zu Gebote stehenden, bekannten Hülfsmitteln, immer noch große Schwierigkeiten hat. Eine von Hrn Director von Reichenbach in diesen Annalen (Jahrg. 1821 St. 5) gegebene Erklärung seiner Kreis-Eintheilungs-Methode ist daher von allen Kunstfreunden gewiss mit Dank aufgenommen worden. Mir gab sie Veranlassung zur Entwerfung des folgenden Aufsatzes, indem ich aus Hrn von Reichenbach's Erklärung ersehe, daß seine Methode mit einer von mir vor 7 Jahren erfundenen, in Hinsicht des Princip's, welches ihnen zum Grunde liegt, vollkommen übereinstimmt, daß beide Methoden nur in einigen bei der Ausführung nöthigen Vorrichtungen von einander abweichen, und daß zugleich die von mir getroffenen Vorkehrungen, meiner Ansicht

nach, Vorthelle darbieten, welche die des Hrn von Reichenbach, wie es mir scheint, nicht zulassen. Dieses letztern Umstandes wegen schmeichle ich mir mit der Hoffnung, daß eine nähere Beschreibung meiner Methode für manche Leser dieser Annalen einigen Werth haben werde.

Im Voraus will ich bemerken, daß meine Absicht weder ist, Hrn von Reichenbach die Ehre der ersten Erfindung der von ihm beschriebenen Kreis-Eintheilungs-Methode streitig zu machen, noch seinen sonstigen Verdiensten im Geringsten zu nahe zu treten. Ich fühle mich im Gegentheil verpflichtet, bei dieser Gelegenheit mit Dank zu bekennen, daß ich den ersten Unterricht in Verfertigung mathematischer Instrumente von ihm erhielt, und vermöge der Geschäfte, die ich unter seiner Leitung ausführte, Gelegenheit hatte die Einrichtung seiner Theilmaschine kennen zu lernen. Diese war aber auch für Andere kein Geheimniß, und wenn in der folgenden Beschreibung und Zeichnung auch Einiges (z. B. die Form der obern Alhidade) davon entlehnt ist, so kann dieses doch nicht in Anschlag kommen. Denn hier ist von Verfertigung der ursprünglichen Theilung der Maschine die Rede, und das hierzu Erforderliche ließ sich weder aus der Construction der Maschine, noch aus ihrem Gebrauch in Bezug auf zu theilende Kreise der Instrumente ableiten. Es blieb mir die Erfindung der untern Alhidade mit ihrer Balancirung und ihren Lamellen, der Einrichtung des Pyrometers und der ganzen Manipulation der Kreis-Eintheilung übrig. Diese betrachte ich als mein Eigenthum.

Das Princip meiner Eintheilungs-Methode ist das

nämliche, worauf, Hrn von Reichenbach's eigener Erklärung zufolge, die feine bernht. Dafs ich dasselbe zwar später als Hr. von Reichenbach, doch zu einer Zeit, als seine Methode von der Gesellschaft Reichenbach, Utzschneider und Liebherr noch als tiefes Geheimnifs bewahrt wurde, entdeckt habe, werden nöthigenfalls Hr. Dr. Olbers und mein Bruder, der Dr. Gottfried Reinhold Treviranus in Bremen, denen ich das Wesentliche des folgenden Aufsatzes schon vor 6 Jahren mittheilte, bezeugen können.

Nach diesen Erklärungen glaube ich jetzt zur Beschreibung der Vorrichtungen übergehen zu dürfen, welche zu Eintheilung des Kreises der Maschine nöthig sind.

1. Beschreibung der Vorrichtungen.

Auf Taf. III ist in Fig. I der *Grundrifs* des Kreises der Theilmachine, nebst der obern und untern Alhidade und ihren Hemmungen und Lamellen dargestellt; zugleich sieht man im Grundrifs den Linien-Reifser und den Pyrometer der obern Alhidade, und die Balancirung der untern Alhidade. Die Balancirung der obern habe ich auf der Kupfertafel, um die Zeichnung nicht zu überladen, weggelassen.

In Fig. II sieht man das *Profil* eben genannter Theile, mit Ausnahme des Pyrometers und der Hemmungen.

Fig. III ist der *Grundrifs* der *untern* Alhidade mit ihren Lamellen, dem Pyrometer und der Balancirung; und Fig. IV der *Grundrifs* des Hebels zur *untern* Alhidaden-Balancirung, mit den Rollen und dem Gewichte desselben.

Gleiche Stücke sind in den verschiedenen Ansichten mit gleichen Buchstaben bezeichnet. *AAA* (Fig. I und II) zeigt den einzutheilenden *Kreis* der Theilmaschine, mit den Speichen und dem Centrumstück desselben; und *C* ist ein im Centrum befestigter, über den Kreis hervorragender, conischer *Zapfen*. Beide Alhidaden ruhen in *C* auf diesem Central-Zapfen des Kreises, und die obere Alhidade in den Punkten *a* und *d*, so wie die untere in den Punkten *m* und *p*, mit zwei Füßen auf dem Limbus des Kreises. Die Füße der obern Alhidade bewegen sich also über den größten Durchmessern des Limbus und die der untern über den kleinsten.

abcdef (Fig. I) ist die obere *Alhidade*, zwischen *a* und *d* durchbrochen gezeichnet, damit man den darunter befindlichen Theil der untern sehen könne, *B* die Hemmung und Mikrometerschraube derselben, und *zlv* der von ihr getragene *Linienreißer*.

Die untere *Alhidade mnop* mit ihrem Gegengewichte *Q* sieht man in allen 4 Figuren; in Fig. III und IV ist sie einzeln vorgestellt. Das Gewicht *Q* ist bestimmt, mittelst des Hebels *Qr* (Fig. I u. IV) und der Rollen (Fig. I u. II) einen beliebigen Theil des Gewichts der untern Alhidade, vom Limbus und dem Zapfen *C* der Maschine weg, auf das Centrumstück des Kreises zu bringen. Der von geschlagenem Messing federartig einzurichtende, und unter der untern Alhidade anzubringende *Träger Crst* (Fig. II) palst in *C* willig an den Zapfen der Maschine, und kann in *s* und *t* mit zwei Lappen und Schrauben an der Alhidade befestigt werden. Ein in *r* (Fig. III) zu bohrendes Loch muß treffen auf eine im Punkt *r* (Fig. II u. IV)

anzubringende, mit einem Ansatz versehene Schraube, so daß sich die untere Alhidade in Verbindung mit dem Hebel, den Rollen, und dem Gewichte desselben, sanft um dem Zapfen der Maschine drehen läßt. In *D* (Fig. I) sieht man die Hemmung und Mikrometer-schraube dieser Alhidade.

Das *Pyrometer der obern Alhidade* besteht aus einer Eisenstange *ad*, der kleinen stählernen Welle *d*, welche zwei Daumen oder Lappen hat, auch den Zeiger *de* trägt, und aus der Feder *de*. Die Stange *ad* geht durch zwei in die Backen *fb* und *ec* der Alhidade gebohrte Löcher, und wird in *a* festgeschraubt und in *d* hakenförmig umgebogen. Ein Lappen der Welle kommt mit dem hakenförmigen, verflähten Theil der Eisenstange in Berührung, und wird durch die Feder, welche auf den andern Lappen drückt, beständig darin erhalten.

Das *Pyrometer der untern Alhidade* ist nach derselben Art eingerichtet, nur ist die Lage der Theile da etwas anders. Beide Alhidaden, nehme ich an, werden von Messing gegossen. Da nun bekanntlich Eisen und Messing, wenn sie einerlei Veränderung in der Temperatur erleiden, sich ungleich ausdehnen, so folgt, daß in diesem Falle eine Bewegung an den Zeigern eintreten muß, und demnach der Zustand der Alhidaden durch die Pyrometer stets controllirt werden kann.

Jede der beiden Alhidaden bekommt zwei um stählerne Spitzen in vertikaler Richtung bewegliche *Lamellen*. Ihre Endpunkte werden mit einem feinen, dem Mittelpunkt der Maschine zugehenden Strich versehen, und ruhen auf einem zur Aufnahme der

Theilung bestimmten Ring des Limbus, der so wie die Lamellen von Silber gemacht sey. Auch müssen eben erwähnte Endpunkte der Lamellen alle auf einen, dem Centrum des Kreises concentrischen Zirkel adjustirt werden, dabei muß aber doch der nöthige Spielraum bleiben, daß die Lamellen der einen Alhidade vor denen der andern ohne Berührung vorbei gehen können.

In Fig. I sind qx und wz die Lamellen der *obern*, und in Fig. I und III ym und xp die Lamellen der *untern* Alhidade.

Die gerade Entfernung der Lamellen der *untern* Alhidade von einander (das heißt immer die Entfernung der Endpunkte ihrer Striche) muß in dem Falle, welchen ich hier annehmen will, (den Kreis zuerst in 18 gleiche Theile zu theilen), der Sehne von 20° des durch der Lamellen Endpunkte gedenkbaren Zirkels gleich seyn; für die Lamellen der *obern* Alhidade kann sie aber nach Gutdünken mehr oder weniger betragen als erwähntes Maafs besagt. Von der unter dem Reißer befindlichen Lamelle der *obern* Alhidade ist noch zu bemerken, daß der Strich auf ihr durch den Reißer selbst gemacht werden muß, und, nachdem dieses geschehen, beim Abschleifen des Graths der gezogenen Linie alle Vorsicht anzuwenden ist, daß die Lamelle nicht die geringste Seitenverrückung erleidet.

Ueber jede der beiden Lamellen der *obern* Alhidade, wz und qx , muß ein zusammen gesetztes *Mikroskop* von etwa 40-maliger Vergrößerung angebracht werden.

Und hiermit wäre denn alles zur Eintheilung des Kreises Nöthige angegeben.

2. Gebrauch der beschriebenen Vorrichtungen.

Die Operation der Kreiseintheilung fängt damit an, daß man die obere Alhidade mittelst der Klemmschraube ihrer Hemmung fest stellt, die dem Reifser correspondirende Lamelle wz um ihre Spitzen aufwärts dreht, und mit dem Reifser den ersten Theilstrich auf den silbernen Ring des Limbus zieht. Die obere Alhidade wird dann, (nachdem die Klemmschraube ihrer Hemmung gelöst worden) so weit auf dem Limbus verschoben, daß man den durch das Ziehen der Linie entstandenen Grath bequem abschleifen kann; und man bringt sie dann wieder auf ihren eben verlassenen Platz, befestigt sie durch Anziehung der Klemmschraube darauf, und adjustirt sie so durch Hülfe der Mikrometerschraube, daß die Linie der Reifser-Lamelle die auf dem Limbus gezogene Linie, dem Mikroskope nach, genau deckt.

Die obere Alhidade bleibt auf diesem Punkt stehen, die untere Alhidade aber wird so weit gerückt, bis die Linien der Lamellen qx und ym ungefähr in eins gebracht sind; und nachdem sie dann durch die Klemme D auf dem Limbus befestigt ist, mit Hülfe ihrer Mikrometer-Schraube und des zweiten Mikroskopes dahin corrigirt, daß dieses ganz genau der Fall ist. Die Klemme B wird dann gelöst und die obere Alhidade so weit von der Linken zur Rechten geschoben, daß nachdem sie wieder befestigt und durch die vorhandenen Hülfsmittel corrigirt worden,

der Strich ihrer Lamelle qx dem der Lamelle xp genau gegenüber siehet.

Die obere Alhidade hat jetzt einen Bogen von 20° auf dem Limbus durchlaufen; ob genau, läßt sich noch nicht bestimmen. Man schiebt nun die untere Alhidade, nachdem man ihre Klemme D wieder gelöst hat, um die Entfernung ihrer Lamellen in der vorigen Richtung (von der Linken zur Rechten) fort, so daß beide Alhidaden wieder in die anfängliche Lage zu einander kommen, welche sie vor dem Verschieben der obern Alhidade hatten, und läßt die obere Alhidade einen zweiten Gang, mit Beobachtung aller Regeln wie beim ersten machen. Ist dieses Verfahren im Ganzen 18mal wiederholt worden, so hat die obere Alhidade den ganzen Kreis durchlaufen; wenn man daher die Distanz der Lamellen der untern Alhidade richtig getroffen hatte, und sonst kein Fehler in der Manipulation vorgegangen ist, so muß dann die Linie der Reißer-Lamelle die auf dem Limbus gezogene genau wieder decken. Trifft dieses nicht zu, so weiß man nun doch wenigstens, ob die Entfernung der Lamellen der untern Alhidade vergrößert oder verkleinert werden muß, und dieses läßt sich dann sogleich durch seine Schrauben, an deren Endpunkten sich die Spitzen befinden, welche die Lamellen tragen, ohne Umstände bewerkstelligen.

Hat man endlich das richtige Maafs der Entfernung für die Lamellen der untern Alhidade getroffen, und sich durch mehrmalige Versuche um den ganzen Kreis herum von der Richtigkeit überzeugt, so bleibt nun noch das *Ziehen der Linien* übrig, welche den Kreis in 18 gleiche Theile theilen sollen. Das Verfah-

ren dabei ist folgendes: Die dem Reißer correspondirende Lamelle wird mit dem ersten Theilsstrich des Limbus genau eingestellt, die obere Alhidade um $\frac{1}{8}$ der Peripherie verschoben, wo man dann (wenn eben erwähnte Lamelle um ihre Spitzen aufwärts gedreht wird) einen zweiten Theilsstrich, nach dem zweiten Verschieben der obern Alhidade einen dritten u. s. w. mit dem Reißer ziehen kann. Um zu verhindern, daß beim Ziehen der Theilsstriche die Lamelle px der untern Alhidade dem Reißer nicht in den Weg kömmt, muß das Ziehen nur nach jedem Verschieben der obern Alhidade, oder wenn beide Alhidaden in der Lage wie in Fig. I zu einander sind, geschehen.

Glückt es, den Kreis auf die angegebene Art ohne bemerkbaren Fehler von 20 zu 20 Graden einzutheilen, so kann man, auf die Branchbarkeit der dabei angewendeten Methode sich stützend, folgenden Weg nehmen, um einzelne Grade zu erhalten.

Es wird an der Stelle der Lamelle xp der untern Alhidade eine Lamelle von solcher Breite angebracht, daß sich die Größe eines Grades durch zwei Striche darauf angeben, und die Entfernung derselben durch eine feine Schraube etwas vergrößern und verkleinern läßt (?) Durch wechselseitige Einstellung der Lamelle qx der obern Alhidade mit den Strichen auf der eben genannten Lamelle, lassen sich dann die 20 Grade fassenden Bogen in einzelne Grade theilen; und ich zweifle nicht, daß dieses sich mit gleicher Richtigkeit als die erstere Theilung bewerkstelligen lasse. Man muß hierbei zwar zwei Repetitionen mehr machen, um wieder auf einen schon bestimmten Punkt des Limbus zu kommen, hat dafür aber auch den Vortheil,

dafs bei der nur geringen Entfernung der Striche der Grad - Lamelle, Veränderungen der Temperatur keinen so bedeutenden, Einflufs mehr auf die Richtigkeit der Theilung als in dem ersten Fall haben können.

Vielleicht wäre es auch besser, die Räume von 20 zu 20 Graden durch zweimalige Halbirung in 4 Theile, also von 5 zu 5 Grad zu theilen. Man brauchte dann, um einzelne Grade zu erhalten, mit der Grad-Lamelle nur noch 5 mal zu repetiren. Um bei letzterer Art den Lamellen der untern Alhidade leicht jede beliebige Entfernung geben zu können, möchte ein bogenförmiger Theil derselben, an welchem sich die Lamellen verschieben und durch Schrauben fest stellen liessen, von grossem Nutzen seyn.

Es bleibt mir noch übrig zu bemerken, dafs sich die hier beschriebene Kreis - Eintheilungs - Methode keineswegs blofs darauf beschränkt, die Grade des Zirkels in die angenommenen Faktoren zu zerfallen, sondern dafs hier eine Menge Modificationen statt finden können. Verlängert man z. B. die obere Alhidade bis über den ganzen Kreis hinaus, und bringt eine Lamelle an, welche von der Reifser-Lamelle um 180° absteht, und mit Hülfe von Corrections - Schrauben und der untern Alhidade, nach mehrmaliger halber Umdrehung der obern Alhidade, sich auf dieses Maafs corrigiren läfst, so kann man den Kreis genau in zwei gleiche Theile theilen. Es würden dann statt 18 nur 9 Repetitionen nöthig seyn, um wieder auf den festen Punkt von dem man ausgegangen war, zu kommen.

Scheinen auch diese der Repetitionen noch zu viele zu seyn, so kann man den Bogen der untern Alhidade

bedeutend vergrößern, und ihre Lamellen (gewiss noch mit Vortheil) einem Centrum-Winkel von 60° gemäß stellen, so daß man nach 6, oder wenn der Kreis zuvor halbtirt worden, nach 3 Repetitionen wieder auf einen Theilstrich des Kreises käme. Für die Grad-Abtheilungen gäbe dann die Zerfällung der Zahl 60 in die kleinst-möglichen Faktoren die Stellung der Lamellen.

Die von mir getroffene Einrichtung der Alhidaden und Lamellen, nach welchen die eine Alhidade unabhängig von der andern jeden beliebigen Bogen des Kreises durchlaufen kann, erlaubt also, wie man sieht, beliebige Variationen, und bietet dadurch gewiss nicht unbeträchtliche Vortheile dar. Sie unterscheidet sich hierin zu ihrem Vortheile von der Einrichtung des Hrn von Reichenbach; denn da nach der von ihm gegebenen Erklärung seiner Kreis-Eintheilungs-Methode, seine untere Alhidade und der bogenförmige Theil derselben (auf welchem sich die Schieber mit den Strichen oder auch die Fühl-Hebel befinden) über den Limbus des Kreises hinaus tritt, und die Gröfse der Bogen, welche beide Alhidaden wechselseitig durchlaufen können, durch die Entfernung der Füße der obern Alhidade begrenzt wird, so kann diese Entfernung (da die untere Alhidade, um fest zu stehen, auch zwei Füße auf dem Limbus haben muß) beiläufig nur so viel betragen, als die Hälfte der Weite zwischen den Füßen der obern Alhidade zuläfst. Diese Weite aber kann, wenn nicht andre Nachtheile erfolgen sollen, doch nur mäßig seyn, und wird immer eine bedeutende Anzahl Repetitionen

zu Bestimmung der ersten Theilpunkte nothwendig machen.

Die von Hrn von Reichenbach blos zu Erklärung des Principis seiner Methode gezeichnete obere Alhidade, scheint in der That gar keine Fäße zu haben. Ist dieses wirklich der Fall, so könnte der Bogen, um welchen sich die Alhidaden bewegen ließen, merklich vergrößert werden. Ich zweifle aber aus andern Gründen, daß eine solche Einrichtung zweckmäßig seyn möchte, glaube auch nicht, daß Hr. von Reichenbach sich ihrer bedient hat.

Ob übrigens bei Benutzung aller Vortheile, welche meine beschriebenen Einrichtungen erlauben, die Fühlhebel, welche Hr. von Reichenbach bei Theilung seiner Maschine anwendete, möchten entbehrlich gefunden werden, überlasse ich der Beurtheilung Anderer.

Bremen den 15 Octob. 1821.

Nachschrift.

Da einige Umstände die Beförderung dieser Abhandlung an Hrn Prof. Gilbert verzögert haben, so bin ich seitdem noch durch die in gegenwärtigem Jahrgange seiner Annalen der Physik Stück 8 S. 417 enthaltenen Bemerkungen des Hrn Geh. Ob. Reg. Rath's Behrnauer, in Betreff der von Reichenbach'schen Kreis-Eintheilungs-Methode belehrt worden, daß die von mir angegebene Methode, für welche ich bis dahin Hrn Director von Reichenbach als ersten Erfinder betrachtete, dem Principe nach dieselbe sey, welche schon von Andern beschrieben und angewendet

worden. Ein Umstand, der wahrscheinlich Hrn von Reichenbach eben so wenig bekannt gewesen ist, als er es mir war.

Der Meinung des Hrn Geh. Reg. R. Behrnauer, daß sich die Methode, von welcher hier die Rede ist, aus dem Multiplications-Principe solle ableiten lassen, kann ich indessen nicht beipflichten. Wer nach dem Multiplications-Principe eine Eintheilung machen wollte, möchte diesem Zwecke wohl am nächsten kommen, wenn er sich dazu den Kreis beiläufig wie einen Repetitions-Theodolit einrichtete, also nebst andern Erfordernissen die Alhidade mit einem Fernrohre versehe. Es wären dann noch zwei, in jeder erforderlichen Entfernung von einander zu stellende, mit dem Centrum des Kreises ein gleichschenkliches Dreieck bildende terrestrische Objecte nöthig, um bei Eintheilung des Kreises ungefähr so verfahren zu können, wie man mit einem Repetitions-Theodoliten einen Horizontal-Winkel mißt.

Daß das Verfahren des Hrn von Reichenbach mit den oben beschriebenen im Wesentlichen etwas gemein hat, habe ich bis jetzt nicht entdecken können. Mich leitete die Betrachtung der gewöhnlichen Theilmethode mittelst Stangen- und Feder-Zirkel, und die Unvollkommenheit derselben, zur Erfindung der hier erklärten. Der Unterschied zwischen dieser, und jener besteht aber, meines Erachtens, noch darin, 1) daß der Zirkel, dessen man sich bei letzterer bedient, statt Spitzen an den Endpunkten, Striche hat, 2) daß dieser Zirkel bei den Versuchen, welche nöthig sind um das Maas aufzufinden, das sich eine bestimmte Anzahl Male in dem Umfang des Kreises herumtragen läßt, keine sichtbaren Marken auf dem Kreise zurückläßt, und 3) daß dabei fest stehende Mikroskope und Vorrichtungen zum Ziehen der Linien mit Vortheil gebraucht werden können.

Bremen den 26 Octob. 1821.

L. G. Treviranus.

XI.

Weitere Erklärung über die Erfindung der Kreiseintheilung-Maschine und Methode des Herrn Ritter von Reichenbach;

VON

JOSEPH LIEBHERR, Mechanikus, in München *).

So wenig ich überhaupt Lust und Zeit habe, einen öffentlichen Federkrieg zu führen, am wenigsten mit einem Gegner, der, seit dem wir in einer Werkstätte gemeinschaftlich gearbeitet haben, sich so weit über mich gehoben hat, und ein so großer berühmter und vornehmer Herr geworden ist, daß es von einem schlechten Bürger und Mechanikus, wie ich bin, die größte Vermessenheit wäre, mit dem gnädigen Herrn Ritter eine Lanze brechen zu wollen, dennoch kann ich die sogenannte *Berichtigung*, welche Herr Ritter von Reichenbach in das 5te Stück der Annal. der Physik etc. vom gegenw. Jahre über meine im 1sten Stück dieses Jahrs enthaltne Erklärung, die *von Reichenbach'sche Instrumenten-Werkstätte betreffend*, eingerückt hat, nicht ganz unberichtigt lassen, indem ich hierdurch der größten Unwahrheiten, einer falschen Annahmung und Ungerechtigkeit beschuldigt, und als ein Fantast dargestellt werde (S. 45 u. 47), und mir

*) . . . , Ich bitte Ew. W., heist es in dem begleitenden Briefe des Hrn Mech. Liebherr, den vorstehenden Aufsatz bald möglichst, und zwar vollständig ohne Veränderung, in Ihre Annalen aufzunehmen, und hierdurch der gelehrten Welt zu beweisen, daß Sie selbst bei diesem Streite ganz unparteiisch sind, und dem einfachen Bürger und Künstler, welcher nie einen höhern Stand oder Titel gesucht hat, dasselbe Recht widerfahren lassen, wie dem von Stufe zu Stufe empor Gekletterten. . . .“

G.

sogar aller Antheil an allen Erfindungen und Verbesserungen der astronomischen Instrumente gerade zu abgesprochen wird.

Gegen solche Angriffe auf meine Ehre und guten Namen brauche ich dahier, wo man mich kennt, mich nicht zu rechtfertigen; allein im Auslande könnten die Behauptungen des Herrn Akademikers, Ober-Berg- und Salinen-Rathes, dann Strassen- Wasser-Brücken- und Landbau-Wesens Direktors etc. Ritter von Reichenbach doch einigen Glauben finden, und darum halte ich es für nöthig den Ungrund in möglichster Kürze zu zeigen.

Ich kann Ihn und die ganze Welt auf meine Ehre versichern, daß ich jenen Schritt zur Behauptung des Eigenthums meiner Erfindung ganz allein für mich selbst, und ohne Verbindung und alles Vorwissen mit irgend einer von Ihm sogenannten unreinen Quelle gethan habe. Daß ich mit dieser Reklamation 18 Jahre gezögert habe, (welches Herr von Reichenbach als einen Hauptbeweis gegen mich und für seine Behauptung anführet, als ob hier wie bei einem anderen Eigenthume eine *Verjährung* statt finden, und ein Erfinder durch eine 18 Jahre lang unangefochtene Usurpation eines Andern sein Prioritäts-Recht verlieren könnte!) daran war nur mein Mangel an Ruhmsucht und meine Liebe zu Ruhe und Frieden mit aller Welt schuld, und ich hätte vielleicht noch länger den anmaßenden Uebermuth ertragen, wenn nicht das so unedle als unpatriotische Benehmen des Herrn Ritter von Reichenbach bei der Verpflanzung seiner Instrumenten - Werkstätte in das kaiserl. königl. polytechnische Institut zu Wien, wo er die Theilungs-Maschine und Theilungs-Methode als seine eigene Erfindung anzugeben und für sich allein zu verkaufen die Dreistigkeit hatte, endlich alle meine Geduld erschöpft hätte.

Ich kann mich zwar nicht rühmen, daß ich wie Herr Ritter von Reichenbach schon in meinem 17ten Jahre ein großer Astronom und Physiker, und die Mängel der Instrumente des berühmten Ramsden einzusehen im Stande war, eben so wenig ist mir weder in meiner Jugend, noch in der Folge, das seltene Glück

zu Theil geworden, auf fremde Kosten eine Reise nach England zu machen, und dort die Anfangsgründe der Mechanik zu erhalten, nebstbei in große Maschinen-Anlagen eingeführt zu werden. — Ich schäme mich aber auch meiner Herkunft und meines ursprünglichen Gewerbes nicht, und bekenne gern und öffentlich, daß ich eben so wenig als Herr Ritter von Reichenbach eine gelehrte Erziehung genossen habe, und daß ich von meinem Vater, welcher zu seiner Zeit ein geschätzter Uhrmacher zu Immenstadt im Algey war, zu seiner Profession erzogen und bestimmt worden bin.

Ich habe sogar die Eitelkeit mir einzubilden, daß dieses Gewerbe, wo nicht zu Feinheiten vorzüglicher, doch eben so gut als jenes eines Schlossers oder Stückbohrer - Gehülfen ist. Später erweiterte ich meine Kenntnisse in diesem Fache zu Konstanz in der berühmten Uhrenfabrik der Herrn *Roman Melly et Roux*, wo ich den Unterricht eines geschickten Deutschen, Herrn Zipfeli, genoss, und mit allen Werkzeugen, welche diese Künstler zur Feinheit ihrer Arbeiten nöthig hatten, besonders mit dem äußerst delikaten Zapfenmesser, genannt *Fühlhebel*, genau bekannt wurde. Zugleich studirte ich die Theorie der Uhrmacherei aus den deutschen Uebersetzungen von Le Paute, Berthond und verschiedenen anderen französischen und englischen Meistern, bis ich endlich in den Jahren 1791 bis 1794 den rühmlichst bekannten Herrn Hofrath von Ammann, in Sonthofen kennen lernte, wo er mich für seine Instrumente, die er zu seinen geographischen Ortsbestimmungen im östlichen Schwaben brauchte, mit verschiedenen Arbeiten beschäftigte. Durch ihn wurde ich zur Verfertigung mathematischer und astronomischer Instrumente aufgemuntert, und durch seine oft wiederholten umständlichen Erklärungen lernte ich den Zweck dieser Instrumente, deren Genauigkeit und Gebrauch kennen, und fing nun an mich nebenbei auch diesem Fache zu widmen.

Damals wurde mir zu meiner Uhrmacherei ein genaues Räderfchneidzeug nöthig, und da ich mit den gewöhnlichen Maschinen dieser Art nicht zufrieden war, dachte ich darauf, daran Verbesserungen anzubringen, wozu hauptsächlich der angebrachte Zähler gehört, welcher eigentlich das Princip der fraglichen

Theilungs-Maschine in sich begreift. Dafs ich dieses Räder-Schneidzeug im Jahre 1794 zu Immenstadt erfunden, und ohne Beihülfe ausgeführt, und im Jahre 1801 nach München gebracht habe, könnte ich durch einige Zeugen gerichtlich beweisen, welches ich aber für ganz überflüssig halte, indem Herr Ritter von Reichenbach Seite 46 sich dessen Selbst ganz kurz erinnert; wobei Er jedoch meiner Erklärung und der Bemerkungen, welche ich Ihm bei Vorzeigung dieser Maschine machte, (wozu ich auch meinen Zapfenmesser, Fühlhebel, mit 192 maliger Vergrößerung zur Hand genommen habe) nicht gedenkt, sondern nur anmerkt, dafs dessen Zähler schon längst an den Bunfir-Maschinen für Kattun-Walzen bestehe *).

Ob mein Zähler mit der Bunfir-Maschine eine Aehnlichkeit habe, wie Herr Ritter von Reichenbach behauptet, kann ich nicht beurtheilen, da ich mich mit Kattun-Druckerei nie beschäftigt, und noch nie eine Bunfir-Maschine gesehen, auch überhaupt nie die Eitelkeit gehabt habe, als Universal-Mechanikus glänzen zu wollen. Dagegen erinnere ich mich sehr wohl, dafs Herr Ritter von Reichenbach, welchem ich diese Maschine bei meiner ersten Bekanntschaft mit ihm zeigte, das Princip derselben neu und gut fand; und einige Monate nachher verfertigten wir beide zusammen, nach eben diesem Princip, einen Apparat zur genauen Eintheilung des ersten grossen Theilungskreises für unser Institut, auf welchem seither alle gröfseren Instrumente getheilt worden sind, und welchen Herr Ritter von Reichenbach noch besitzt. Hierbei ward nur das Ganze genauer und solider gearbeitet, und nach meinem eigenen Vorschlage zu noch gröfserer Genauigkeit der Fühlhebel nebst einem Pyrometer angebracht. Mit Einrichtung und Gebrauch des ersteren war Herr Ritter von Reichenbach vorher nicht bekannt; auch hörte ich ihn nie von einer besseren selbst erfundenen Vorrichtung zu demselben Zweck sprechen.

*) Nach dieser Anmerkung des Hrn Ritters von Reichenbach liesse sich vermuthen, dafs der Vater von seinem zu Cham 1800 den 10 Juli zur Welt gebrachten Kinde eine englische Bunfir-Maschine sey, indem seine zwei Alhidaden mit einem Zähler zum Räder-schneidzeug sehr viele Aehnlichkeit haben. L.

Dals ich dem ohngeachtet zur Eintheilung eines kleinen Sextanten, welcher, ehe ich einen vollkommenen Theilungs-Apparat machen konnte, zum Vorzeigen fertig seyn mußte, die ältere Theilungsmaschine auf Anerbieten des Herrn Ritter von Reichenbach borgte, war sehr natürlich, da mein verfertigter Theilungs-Apparat, so nur als Schneidzeug für Uhhäder bestimmt war, für solche feine Eintheilungen nicht hinlängliche Genauigkeit geben konnte.

Herr Ritter von Reichenbach führt S. 44 und 45 zwei Artikel aus dem Auflösungs-Kontrakte unserer Gesellschaft vom Jahr 1812 an, nach welchen ich mich verbindlich gemacht habe, die von dem Institut mir überlassene Theilungs-Maschine an Niemanden zu verkaufen, und keines der Geheimnisse des *Instituts*, wie zum Beispiel: die Theilungs-Methode, Jemanden zu offenbaren oder öffentlich bekannt zu machen: und Er behauptet, dals ich diese Artikel unmöglich hätte unterzeichnen können, wenn ich die Haupterfindung selbst gemacht, oder überhaupt an allen Erfindungen zur Vervollkommnung der astronomischen Instrumente nur einen Antheil gehabt hätte. Ich glaube aber im Gegentheil, dals gerade die Worte dieser beiden Artikel unsers Auflösungs-Contractes deutlich beweisen, dals Er nicht der Allein-Erfinder jener Geheimnisse ist, welche Er in diesem Falle als *sein* und nicht des *Instituts* Eigenthum ausdrücklich zu bezeichnen gewifs nicht unterlassen hätte.

Die wahre Ursache meines Austrittes aus dem ehemaligen Institute enthalte ich mich anzugeben; ich will nur noch Herrn Ritter von Reichenbach versichern, dals ich die bei meinem Austritte erhaltene Kreistheilungs-Maschine seit dem recht sehr studirt und unzählige verdrießliche Bemerkungen daran gemacht habe, woran die Regel nach seiner absolut geforderten Form die Ursache ist. Was würde er aber hiezu sagen, wenn ich solche schon verworfen hätte, da Herr Ritter von Reichenbach meine nicht nur rechtliche, sondern auch kontraktmäfsig zugestandene Nachahmung seiner Formen der Instrumente, und Bekanntmachung meiner jetzigen Beschäftigung schon schmerzlich empfunden, und Verbesserungen als unzeitig erklärt.

Jos. Liebherr, Mechanikus.

XII.

Ueber das Erdbeben vom 28 October 1821.

1) *Zeit.* Obgleich wohl an wenigen Orten die Zeit genau beobachtet worden seyn, so stimmen doch die verschiedenen Nachrichten darin überein, daß (nach den Uhren jedes Orts) diese Erscheinung zwischen $9\frac{1}{4}$ bis $9\frac{3}{4}$ Statt gefunden habe.

2) *Verbreitung.* So weit meine gesammelten Nachrichten reichen, hat sich die Erschütterung westlich wenig oder nicht über Eisenberg, östlich bis ungefähr eine Stunde vor Chemnitz, südlich bis Buckau, Schneeberg, Zschorlau, Krottendorf, nördlich bis etwas unter Leipzig erstreckt. Zwickau und die Umgegend ist freigeblieben, wie auch Chemnitz *). In Borna scheint wenig oder nichts bemerkt worden zu seyn, wohl aber in mehrern Dörfern der Umgegend. Genau anzugeben, an welchen Orten in diesem Striche es verspürt worden ist, an welchen nicht, liegt außer meinem Wirkungskreise. Von Westen nach Osten beträgt hiernach der Strich 8 Meilen, von Süden nach Norden 10 bis 11 Meilen.

*) von wo aus ein Freund schreibt, daß es da aufgehört zu haben scheint, wo das ältere Gebirge (Weißstein, Trapp etc.) in das Flötzgebirge übergeht; Pleiße, Limbach, Kändler, Rührsdorf sind getroffen worden, Altendorf, Schönaue etc. nicht.

3) *Dauer.* Die am mindesten angeben, reden von 15 Secunden, die am meisten von 2 Minuten. Letzteres ist namentlich von Buckau (1½ Stunde, westlich von Schwarzenberg) und Krottendorf als officiële Angabe dem Amte Schwarzenberg mitgetheilt worden. Am häufigsten wird die erste Angabe versichert. In Schneeberg und Zschorlau soll es eine Minute gedauert haben. — Mehrere vermeinen eine doppelte Erschütterung, die zweite bei weitem schwächer als die erste, wahrgenommen zu haben.

4) *Stärke.* Der Hauptsitz dieses Phänomens mag in der Muldengegend von Penig bis Wechselburg gewesen seyn, wenigstens deuten die öffentlich hierüber bekannt gewordenen Nachrichten dahin. Man kann übrigens die Stärke nur nach den Wirkungen berechnen, die es an den verschiedenen Orten hervorgebracht hat. In der Gegend um Ronneburg hat man Oefen wanken gesehen; in der Gegend von Zeitz sind auf dem Kanapee sitzende Personen gehoben worden; in Rositz (1 Stunde von Altenburg auf der Straße nach Zeitz) haben sich des Zimmermanns an der Wand hängende Werkzeuge bis zum Zusammen schlagen bewegt; in Flemmingen klappten angelehnte Fensterladen auf und zu, und es fiel eine (lockere) Kachel aus dem Ofen. An den meisten Orten, wo es bemerkt wurde, hat wenigstens ein Fensterklirren und eine Erschütterung der Häuser, wie von einem gewaltsamen Zuschlagen der Thüre Statt gefunden. In Mockern, 1 Stunde von Altenburg, an der Pleiße, hat ein Schreibender seine Schreibmaterialien sich bewegen gesehen. Die Zeitungs - Nachrichten hierüber übergehe ich.

5) *Richtung.* Viele Beobachtende haben den Gang der Erschütterung als von Süden nach Norden streichend, angegeben. In Meuselwitz soll er nordöstlich sich gezogen haben, in Waldenburg Nordost nach Südwest. Die Angaben widersprechen sich etwas, selbst verschiedene Personen einer und derselben im Freien befindlichen Gesellschaft waren nicht ganz übereinstimmend, noch weniger sind es, die in Dörfern und Städten wohnen, es müßten denn verschiedene Stöße in verschiedenen Richtungen erfolgt seyn.

6) *Geräusch.* Ueberall ist ein bald schwächer, bald stärker vernommenes Geräusch gehört worden. Verglichen hat man es meist mit Rasseln mehrerer schnell auf gefrorenem Boden oder gepflastertem Wege fahrender Lastwagen, namentlich haben es die im Freien befindlichen Personen gethan; Andern hat etwas auf dem Boden des Hauses zu kollern geschienen. Einige meinten, es werde eine Mühle losgelassen, (Buckau) oder es stürze allmählig ein Keller ein (Meuselwitz); oder es habe sich der losgerissene Eimer eines Brunnens in die Tiefe gestürzt (Hartrode bei Ronneburg); oder es sey ein Wagen mit Holzwaren umgeworfen worden (Köstritz); oder es werde etwa ein Kinderwagen über den Gang gefahren (Waldenburg); oder es prasse das Feuer ungewöhnlich heftig im Ofen (Flößberg). In Wermsdorf bei Penig ist das Geräusch so heftig gewesen, daß die Tänzer von dem Tanzboden herunter gelaufen sind; in Rositz hat die im Wirthshause spielende Gesellschaft mit dem Wirth zugleich geglaubt, es komme neues Fuhrwerk an. Auch in diesen Angaben zeigt sich das Unbestimmte, da die

Ueberraschung ganz sorgfältige Beobachtungen nicht zugelassen hat.

7) *Erdbewegung.* Es scheint die Erdbewegung eine wellenförmige gewesen zu seyn, die Wellen bald größer, bald kleiner. In Altenburg selbst scheint eine solche Bogenlinie Statt gefunden zu haben, da ein Theil der Stadt heftiger, ein anderer fast gar nicht die Bewegung verspürt hat. Auf dem Lande hat man in manchen Häusern, ja in manchen Dörfern nichts gespürt; doch scheinen die tiefer liegenden Gegenden fast durchgängig getroffen worden zu seyn.

8) *Witterungsstand.* Die letzte Beobachtung der Wettergläser vor dem Erdbeben wurde in Altenburg, (wo man erst den 2ten und 5ten Tag sich von der Wirklichkeit des Erdbebens überzeugte) Mittags um 2 Uhr gemacht. Das Barometer stand 27. 11. 1. Das Thermometer (im Schatten) + 8,25. Die nächstfolgende Beobachtung am 29 Octob. Morgens 8 Uhr zeigte Barometer: 27. 11. 0, Therm. + 1,0. Von Schneeberg giebt man an 519,5 parif. Linie des B. und + 2,5 des Th. Am späten Nachmittag zeigte sich bei uns ein Nebel, der sich bis gegen 9 Uhr verstärkte, um 10 Uhr aber verschwunden war. Die folgenden Tage waren im Ganzen den vorhergehenden gleich, nur den 1sten November nahm das Wetter eine etwas andere Gestalt an. Späterhin kamen bei verhältnißmäßig warmer Witterung heftige Stürme, mit Wetterleuchten und Gewitter.

9) *Besondere Umstände.* Die Zeitungen geben an, daß Reisende in der chemnitzer Gegend sich mit Licht umgeben gesehen haben. Nicht überall wurde dieß bemerkt. Indessen doch von einigen Einwohnern

Altenburgs. Eine im Freien befindliche Gesellschaft sah jedoch, vielleicht des dicken Nebels wegen, nichts. Ein Bauer von Peres bei Pegau hat auf seiner Heimkehr einen Blitz gesehen und einen Donner gehört. Vielleicht ist die Lichterscheinung nicht überall sichtbar gewesen.

Die Thiere sind an manchen Orten rege geworden, die Tauben aus ihren Schlägen hervor geflattert, die Schafe haben zu blöcken angefangen. Einige Menschen haben Schwindel und Anfälle von Ohnmachten bekommen. Wahrscheinlich sind auch die 3 Pferde eines bei Dittmansdorf fahrenden Fuhrmanns mehr aus instinktartigem Gefühl, als wegen des Schwankens des Bodens gestürzt.

10) *Zweites Erdbeben.* Am 30. October Mittags 1 Uhr hat man ein neues Erdbeben in Annaberg und Schwarzenberg verspürt. Die Erschütterung soll von Ost nach West gegangen seyn und 3 bis 5 Minuten angehalten haben. Barometer: 318 par. Linien, Thermometer 11° R. *)

Altenburg. December 1821.

W.

*) Nach Zeitungsnachrichten (verg! oben S. 223) war den 17 Nov. um 3¼ Uhr Nachmittags zu Jassy in der Moldau ein heftiges Erdbeben von 3 starken, schnell auf einander folgenden Stößen; mehrere Häuser und Kirchen bekamen Risse, viele Schornsteine und Keller stürzten ein. In Lemberg fühlte man dieses Erdbeben um 2 U. 50 M. Nm. nur einige Secunden lang und viel schwächer. Am 22 Nov. Morgens 2 Uhr, bei bewölktem Himmel und ruhiger Atmosphäre, war ein leichtes Erdbeben zu Neapel, das ungefähr 18 Sec. dauerte und von West nach Ost ging; und am 29 Nov. zu Odeffa, wo es 42 Secunden dauerte, doch keinen Schaden that, das Meer ging dabei höher als gewöhnlich. G.

XIII.

Beschreibung des Erdbebens, welches am 29 December 1820 die Insel Zante verheert hat;

von dem Grafen MERCATI *).

Zante d. 26 Febr. 1821.

Schon einige Tage vor dem schrecklichen Ereigniſſe schien der Luftkreis allewärts aufgeregt zu seyn; der Himmel hing voll düsterer, schwerer Wolken von tief dunkelrother oder dunkelblauer Farbe und war in beständiger electriccher Thätigkeit. Am 29 December, dem Tage des Erdbebens, hatte er ein noch drohenderes Ansehen; der Wind blies aus SSO, das Barometer stand auf 27" 4''' und das Thermometer auf 65° F. (14½° R.), wahre Frühlingswärme; die Wolken erschienen Gruppenweise, in einem Zustande beständiger innerer Unruhe, und es glänzten Blitze unaufhörlich. Um 2 Uhr nach Mitternacht fing der Wind an stärker zu wüthen, und wurde endlich einen Amerikanischen Orkane gleich. Da ich aufgeblieben war, so konnte ich genau beobachten was vorging.

Gegen Mitternacht hörte ich ein dumpfes und unterbrochenes Getöse, das aus dem Innern der Erde zu

*) Nach der Versicherung des Hrn de Férussac, an den der Brief geschrieben ist, ein unterrichteter und genauer Beobachter; eine Sammlung von Mollusken der Insel Zante, die beigefügt war, enthält einige merkwürdige und neue Arten, Gilb.

kommen schien; es war als wenn in der Entfernung, von Zeit zu Zeit, in einem Sonterain getrommelt würde. Die mehrsten, welche noch wach waren, haben dieses Getöse bemerkt. Ein plötzlicher Windstofs, 10 Minuten vor 4 Uhr, war von einer solchen ungeheuren Gewalt, daß es schien, es müsse alles untergehen, und den Augenblick darauf war wieder Ruhe. Es war als wenn eine innere Unruhe und Angst mir das schreckliche Ereigniß, welches im Anzuge war, vorempfinden ließe. Ich hatte mich auf das Bett geworfen; mit einem Male erhob sich ein fürchterliches unterirdisches Brüllen, und in demselben Augenblick empfand ich den Erdstofs. Ich sprang sogleich auf, aber die Heftigkeit der Stöße machte, daß ich auf das Bett zurück fiel. Es waren drei Stöße: der erste sehr starke hatte eine lothrechte Richtung, der zweite brachte eine schwankende Bewegung (*ondulation*), und der dritte, von allen der stärkste, eine drehende Bewegung hervor *).

Das verworrene Geschrei auf den Straßen zeugte von der höchsten Angst der Einwohner. Kein Gebäude hatte der Heftigkeit dieser Stöße zu widerstehen vermocht; 80 stürzten zusammen, gegen 800 sind allerwärts geborsten, und alle übrigen sind so stark beschädigt, daß sie schnelle Ausbesserung bedurften um bewohnbar zu bleiben; doch kamen nur 4 Menschen um. Das Schiff, welches Lord

*) Nach der *Wiener Zeitung* vom 10 Febr. (vergl. d. Berl. N. 22) war der Himmel völlig mit schwarzen Wolken bedeckt; wenige Augenblicke vor dem Erdbeben, um 4 Uhr 5 Minuten, stürmte es abwechselnd aus allen Richtungen, dann erhob sich mit der Macht eines Orkans ein heftiger Wirbelwind, man hörte ein dumpfes Getöse, und nun erfolgte ein Erdstofs in lothrechter Richtung. Die Stöße kamen in 3 facher Wiederholung und der letzte war so stark, daß mehrere Gebäude einstürzten.

Strangford als englischen Gefandten nach Constantino-
pel führte, lag damals gerade im Hafen von Zante.

Die Erdstöße dauerten 30 (nach einigen jedoch nur 15) Secunden, die Schwankung aber währte, noch nach den Stößen fort, so daß man vom Anfang bis zu Ende 1 Minute Zeit auf das Erdbeben rechnen kann. Die Richtung der Stöße war von SüdOst nach NordWest; sie scheinen ihren Ursprung im Mee-
re gehabt, und sich in einem Umfange von ungefähr 250 franz. Meilen verbreitet zu haben *).

Während sich das Volk zur Procession [dem heil. Dionysius zu Ehren, dessen Fest der 29 Dec. ist,] versammelte, traf uns um 11 Uhr ein neues Unglück. Die Wolken, welche sich in Wirbeln häuften (*qui se groupèrent en tourbillon*) ergossen sich plötzlich in Regen und Hagel. Die Körner waren anfangs nur klein, kamen aber bei zunehmender Heftigkeit des Ungewitters in einer so außerordentlichen Grösse herab, daß manche Kry-
stalle 10 Unzen wogen; ja man will sie bis zu 2 Pfund schwer gefunden haben. Diese Kry-
stalle waren un-
förmige Polygone mit äußerst spitzen Winkeln.

In der Nacht auf den 30sten überfiel uns aufs Neue ein Orkan, wie ihn sich niemand zu erinnern weiß **). Der Wind erhob sich vor Mitternacht von SüdOst her mit einer ungeheuren Gewalt, und bald darauf ergossen sich Regen und Hagel in solcher Menge, daß die Wasserströme, welche von den benachbarten Hügeln durch die Stadt während 4 Stunden strömten, durch die

*) Man verspürte es um dieselbe Zeit auch in Corfu; ein eiserner Ofen in einem Gebäude an der Seeküste, das mehrere Risse bekam, stürzte hier ein. (W. Z.)

**) von einigen, jedoch schwächeren Erdstößen begleitet. (W. Z.)

Trümmer verschlungener Häuser, die sie mit sich führten, die Kanäle verstopften und alle Straßen unter Wasser setzten. Der heftige Regen weichte hier und da Mauern der erschütterten Häuser so ein, daß sie einstürzten; nur in den Kirchen, welche bei ihrer Bauart nicht ganz so zerrüttet als die Häuser und deren Dächer waren, gab es einen trocknen Fleck.

Wir haben seit diesen ersten noch andere vergleichungsweise nur unbedeutende Erdstöße gehabt; Himmel und Wind veränderten sich in den 25 folgenden Tagen nicht. Am 6 Januar, also 9 Tage nach dem ersten, war das zweite Erdbeben, das kein recht vernehmliches Getöse begleitete. Es dauerte ungefähr 24 Sekunden, und die sehr ausgedehnten Schwankungen schienen dieselben Richtungen als beim ersten Erdbeben zu haben. Westlich von der Stadt und in dem übrigen Theile der Insel hat man es stärker gespürt, und es hat da große Verwüstungen angerichtet. Bei dem traurigen Zustande der Häuser wurde es unserer Stadt, seiner geringern Stärke ungeachtet, doch nachtheilig *).

Noch muß ich Ihnen von einem *feurigen Meeteore* Nachricht geben, das man 3 oder 4 Minuten vor dem ersten Erdbeben in dem Meere, 2 französische Meilen von der südöstlichsten Spitze der Insel, dem Vorgebirge von Gerace, 5 bis 6 Minuten lang gesehen hat. Es war eine Flamme, die fast auf dem Meere zu ruhen schien, und aus der erwähnten Entfernung sich von 4 bis 5 Fuß Durchmesser zeigte (?)

*) Am 7ten war wieder ein heftiges Erdbeben auf Zante, das viele Häuser einstürzte, aber mehr im Innern der Insel als in der Stadt (und ebenfalls auf Corfu durch ein anhaltendes Wanken der Erde) gefühlt wurde; das neue Molo daselbst ist um 2 Fuß gesunken (W. Z.)

Sollte es brennbares, aus dem Meer entweichendes und an der Luft sich entzündendes Gas gewesen seyn? Am Tage nach der ersten Erderschütterung sahen wir um 4 Uhr Abends ein wahres *Feuermeteor*, das in der Luft eine große Parabel von Ost nach West beschrieb, und jenseits unserer Insel in das Meer fiel. Ein ähnliches Meteor ist auf Cephalonien, nahe bei der Stadt in das Meer gefallen, ohne Explosion.

Seit diesem großen Ereigniß sehen wir die Luft in beständiger Wallung (*tourbillonnement*) und der Lauf der Natur scheint sich bei uns verändert zu haben. Das Thermometer, das noch im Januar auf 65° F. stand, ist jetzt auf 25° F. gesunken, und seit dem 1 Februar war das Meer beständig fort stürmisch, welches auch in allen Häfen des Mittelländischen Meeres der Fall war, den Nachrichten zu Folge, die uns zukommen *).

*) Nach Dr. Holland's Reisen durch die Ionischen Inseln, London 1815, ist die *Insel Zante* mehr als irgend ein anderes Land den Erdbeben ausgesetzt, deren man dort in einem Monate 2 bis 3, im Sommer 1811 selbst 30 bis 40 Tage lang täglich mehrere gehabt hat. Die meisten sind nur von geringer Ausdehnung, einige selbst nur auf die Insel beschränkt, und setzen nur den Boden in eine wellenförmige Bewegung. Eine besondre Beschaffenheit der Luft, die das Athmen erschwert, (schwebig wie einige wollen) soll ihnen vorhergehen, und meist Regen auf ihnen folgen. Zu Chieri 2 d. Meilen von der Stadt sind in 3 kleinen Teichen eines sumpfigen Kalkbodens Bergpech-Quellen, die schon Herodot gerade so beschreibt, wie sie noch jetzt sind, und wo man jährlich 100 Fässer zum Kalfatern der Schiffe sammelt. Zur Zeit der Erdbeben soll es reichlicher fließen. *Gilb.*

XIV.

Ueber Davy's Sicherungs-Lampe und einige nothwendige Verbesserungen derselben;

von dem

kön. niederl. Bergwerks - Comm. CHEVREMONT zu Mons.

Kurz ausgezogen von Gilbert.

Herr Chevrement behauptet, daß so oft er sich in Hennegauer Steinkohlengruben mit Sicherungs-Lampen von der englischen Einrichtung in schlagenden Wettern aufgehalten, er sich überzeugt habe, daß die von ihm angegebenen Verbesserungen derselben unumgänglich nöthig seyen, wenn sie wirklich sichern, und nicht vielmehr durch fälschlich eingeflößtes Vertrauen gefährlich werden sollen *). Man habe sie eingeführt, ohne sie in den schlagenden Wettern selbst lange genug versucht zu haben, nachdem man sich nur überzeugt hatte, daß die Entzündung sich nicht durch ein enges Drahtgewebe hindurch fortpflanze. Hätte man dagegen mehrere Monate lang mit ihnen in schlagenden Wettern wirklich gearbeitet, so würde man ihre Mängel haben kennen gelernt. Der doppelte obere Deckel der von Newman in London im J. 1817 verschriebenen Sicherungs-Lampe, habe ihm sogleich ihren Haupt-

*) Hrn Chevrement's nur in Kleinigkeiten abweichende Einrichtung der Sicherungs-Lampe wird man in dem folgenden Stücke finden. Wie sehr er hier übertrieb erhält aus S. 253. G.

fehler ahnen lassen. Dieser bestehe darin, daß der obere Theil des Eisendraht-Cylinders sich stark und bald oxydire und endlich ganz zerfressen werde.

Es brennen in der Lampe der Docht (?), das Oehl, und wenn man sich in schlagenden Wettern befindet, das an solchen Stellen der atmosphärischen Luft beigemengte brennbare Gas. In allen drei Fällen seyen Wasser und kohlensaures Gas die Producte des Verbrennens. Wenn nun das Drahtgewebe, beim Brennen der schlagenden Wetter im Inneren desselben, zum Glühen komme, so zersetze es diesen Wasserdampf, und oxydire sich dadurch so schnell, daß oft schon nach einigen Wochen fortwährender Arbeit in schlagenden Wettern das Gewebe, ohne daß man demselben dieses ansehe, so brüchig werde, daß ein leichter Druck mit den Fingern hinreiche ein Loch darin zu machen. Vor einem solchen Zufall sey man erst, nach seiner Verbesserung dieser Lampen vollkommen gesichert; auch bedürfe sie nur sehr selten einer Reparatur.

Was den schraubenförmigen Platindraht über dem Dochte der Lampe betreffe, der bestimmt ist, durch sein Glühen das Licht zu verstärken, wenn Docht und Oehl nicht mehr zu brennen vermögen, so gebe ein einzelner Draht des Lichts zu wenig, daher er statt desselben 7 bis 8 schraubenförmig gewundene, anbringe; dann habe er Licht genug um sich in den Strecken zurecht zu finden. [Vergl. Ann. B. 56 S. 457. G.]

Markscheider, die in schlagenden Wettern arbeiten sollen, müssen mit Sicherungs-Lampen versehen werden, woran sich gar kein Eisen befindet, und das Gewebe des Cylinders muß aus Kupferdraht oder aus Silberdraht, der noch minder leicht schmelzt, bestehen. Messingdraht sey dazu unbrauchbar, weil er zu leicht schmelze; eben so Platindraht, weil glühendes Platin die brennbaren Gasarten, welche es berührt, entzündet.

1	2
3	4
5	6
7	8
9	10
11	12
13	14
15	16
17	18
19	20
21	22
23	24
25	26
27	28
29	30
31	32

Erklär

METEOROLOGISCHES TAGEBUCH D

FÜR DEN MONAT OCTOBER 1821; GEFÜH

TAG	BAROMETER bei +10° R.					THERMOMETER R. frei im Schatten					THERMOMETROGRAPH		SAUS.
	8 MORG. p. Lin.	12 MIT. p. Lin.	5 NMTS. p. Lin.	6 ABDS. p. Lin.	10 NTS. p. Lin.	8 UHR	12 UHR	2 UHR	6 UHR	10 UHR	Minim. Nacht.	Maxim. TAGS.	8 UHR
1	354,44	355,85	353,40	351,75	350,85	+7°0	+11°0	+11°5	+9°7	+9°4	+5°0	+13°6	12°5
2	350,78	351,55	351,28	351,89	353,00	9 4	10 1	9 9	9 5	10 3	8 7	10 4	77 9
3	354,97	355,55	355,30	355,54	355,11	8 8	11 5	11 6	8 6	7 9	8 1	11 6	85 9
4	354,52	354,49	354,03	355,55	355,45	10 9	15 9	15 3	14 8	10 9	7 5	15 6	91 1
5	359,17	352,66	352,86	354,83	355,77	10 8	15 3	15 7	15 7	7 4	7 1	16 5	79 2
6	356,86	357,05	356,92	357,09	357,37	6 2	10 0	11 0	8 4	6 6	4 6	11 2	75 1
7	357,87	357,83	357,85	357,77	357,78	6 8	12 0	15 5	9 8	5 1	4 1	15 6	74 0
8	357,45	356,66	356,46	356,24	356,56	5 1	11 4	11 8	10 0	8 4	5 4	12 0	75 5
9	357,14	357,75	357,78	357,83	357,85	7 7	10 0	9 9	9 4	9 0	7 0	10 2	84 5
10	357,75	357,45	357,12	356,58	356,18	8 4	10 0	10 4	9 7	9 3	7 6	10 5	87 4
11	354,89	354,38	355,91	355,88	354,56	7 6	11 7	15 0	10 6	9 6	6 4	15 0	84 0
12	355,21	355,61	355,49	355,61	356,00	9 3	12 7	14 5	11 5	8 1	8 0	14 6	86 1
13	356,81	357,27	357,42	357,74	358,09	5 7	10 5	11 0	10 3	9 6	4 3	15 1	78 5
14	358,60	358,71	358,70	358,73	358,72	8 6	9 7	11 4	10 8	8 8	8 0	11 7	89 6
15	357,49	357,42	357,05	356,58	356,24	8 2	10 8	10 4	8 5	8 5	7 2	11 5	89 2
16	355,50	355,33	355,07	355,16	355,16	7 2	10 4	10 3	8 8	8 0	6 9	10 9	85 8
17	355,23	355,40	355,35	355,26	355,11	7 2	9 6	10 1	8 8	7 1	6 1	10 2	84 4
18	355,19	354,91	354,56	355,35	354,05	5 0	8 5	9 7	9 7	5 2	5 9	9 8	78 7
19	354,56	354,36	354,21	354,02	353,11	6 0	7 9	8 5	7 2	7 1	4 2	8 8	81 2
20	351,54	351,03	350,54	349,63	349,00	6 3	11 1	11 2	8 8	7 1	5 0	11 4	81 8
21	348,61	348,70	348,60	348,62	348,82	6 6	12 4	13 6	10 9	5 8	5 4	13 6	75 6
22	348,92	348,78	348,89	349,11	350,05	4 1	7 8	9 0	8 5	7 3	5 0	9 2	76 7
23	351,75	352,37	352,37	352,41	352,50	7 1	10 2	10 7	8 5	6 4	4 3	11 0	80 4
24	351,61	351,41	351,11	350,82	350,88	6 3	11 3	12 1	10 3	8 8	4 2	12 2	78 1
25	352,25	352,26	352,65	355,57	356,12	7 7	9 1	9 0	9 2	6 3	5 9	9 3	81 2
26	356,71	357,00	357,13	357,88	358,56	+2 9	9 0	10 0	7 6	5 5	+1 2	10 3	74 9
27	359,40	359,31	359,28	359,31	359,53	-0 5	7 0	9 1	7 7	4 5	-0 7	9 2	67 5
28	359,60	359,63	359,53	359,45	359,47	+2 8	5 8	5 1	5 0	0 7	+1 2	5 2	75 9
29	359,47	359,44	359,26	359,04	359,05	-0 3	5 6	7 0	5 7	1 3	-0 6	7 1	67 2
30	358,53	358,07	357,83	357,17	356,91	-1 8	5 9	8 2	5 8	2 0	-2 0	8 5	65 6
31	355,89	355,48	355,37	355,50	355,90	+0 6	+9 2	+10 7	+4 1	+5 7	-0 2	+10 8	69 7
Med	355,168	355,203	355,073	355,023	355,159	+6 01	+9 99	+10 84	+8 96	+6 52	+6,46	+12,11	78,97

Tägliche Veränderung

Zeit	des Barometers	des Thermometers	des Hygrometers
8	m - 0,035 Steig. Vorm. = 0,035	m - 0,83 Zu-	m + 2,72 Ab-
10		m - 0,85 nahme	m + 3 50 nahme
2	m - 0,130 } Fallen Nachm.	m	m
6	m - 0,180 } = 0,180	m - 1,88 Ab-	m + 8 89 Zu-
10	m - 0,099 Steig. Abds. = 0,099	m - 0,02 nahme	m + 10 16 nahme

Einfluss der Winde auf den Stand

Mittel des Monats = m

bei 22 sehr gelind. nördl. Win
beob- 46 meist gelind. ostl.
sch- 79 oft starken süd.
teten 13 theils starken westl.
Max. am 28. 72 U. (5. 2 U.) 14. 6 U
Minn. am 27. 5 U. (30. 8 U.) 1. 2 U
grösste Veränderung
Nach d. Thermograph wirkl. Max. =

Erklärung der Abkürzungen in der Witterungs-Spalte. ht. heiter, sch. schön, vr. vermischt, dig oder Wind, str. stürmisch, Hörsch. Mähersuch, Sch. Schnee, Sch. Schneeflocken, Rf. Reif, Sch. Sch.

JAHRES TAGEBUCH DER STERNWARTE ZU HALLAU 1821; GEFÜHRT VOM OBSERVATOR DR.

UHR	THERMOMETROGRAPH		SAUSS. HAAR-HYGROMETER bei +10° R.					WINDE	
	Minim. Na. vorh.	Maxim. TAGS	8 UHR	12 UHR	2 UHR	6 UHR	10 UHR	TAGS	NACHT
30.4	+50.0	+11.6	72.5	61.9	53.5	66.5	86.3	SW	3 SW
10.3	8.7	10.4	77.9	73.3	73.9	85.6	77.3	SW	4 W
7.9	8.1	11.6	85.9	62.0	61.0	86.6	87.0	SW. W	3 SW
10.9	7.5	15.6	91.1	85.6	84.3	91.8	94.7	SW. S	2 SO
7.4	7.1	16.5	79.2	70.0	62.1	85.1	81.5	S. SW	5.4 SW
6.6	4.6	11.3	75.1	60.3	61.7	74.7	79.2	SW	1.3 SW
5.1	4.1	13.6	74.0	67.6	60.0	67.8	69.2	S. SW	2.1 S
8.4	3.4	12.0	75.5	59.3	60.9	75.0	83.9	SO. SW	2 S
9.0	7.0	10.3	84.5	89.0	89.7	91.1	95.5	SW. NW	2 NW
9.3	7.6	10.5	87.4	77.3	80.3	85.4	88.0	N. O	2 NO
9.6	6.4	15.0	82.0	73.6	69.1	83.0	86.6	O. SW	2 SO
8.1	8.0	14.6	86.1	82.2	75.5	89.5	85.7	SO	1 SO
9.6	4.5	15.1	78.5	92.1	92.5	95.4	93.6	SO. NW	1 NW
8.8	8.0	11.7	89.6	93.1	90.1	95.1	89.4	NW. N	1 N
8.5	7.2	11.5	89.3	90.5	80.1	88.2	87.7	N. on	1 NO
8.0	6.9	10.9	85.8	72.8	75.3	86.3	84.0	ONO. O	1 NO
7.1	6.1	10.2	84.4	73.1	69.1	86.4	88.5	NO. N	1 NW
5.2	5.9	9.8	78.7	80.1	79.5	78.8	78.3	N. SW	1 SW
7.1	4.2	8.8	81.1	77.1	75.0	81.5	82.9	SW	4 SW
7.1	5.0	11.4	81.3	69.7	61.4	69.7	72.6	S. SW	3 SW
5.8	5.4	13.6	75.6	64.9	65.0	67.4	80.6	SO. S	3 SO
7.3	3.0	9.2	76.7	82.6	79.7	83.5	84.5	SO. S	1 S
4.4	4.3	11.0	80.4	66.6	65.6	64.5	76.7	N. SW	2 S
8.8	4.2	12.3	78.1	63.8	68.0	75.6	77.3	SO	2 SO
6.3	5.9	9.3	81.9	74.3	76.1	89.6	81.9	SW	5 SW
5.5	+1.2	10.5	74.9	67.1	64.0	69.2	70.1	S. SO	1 SO
4.2	-0.7	9.2	67.5	77.2	71.1	76.6	76.9	SO. O	1.3 SO
0.7	+1.2	5.2	75.9	76.0	77.6	74.5	69.7	SO. N	1 N
1.3	-0.6	7.1	67.3	90.6	67.6	76.5	71.5	N. SW	1 SW
9.0	-2.0	8.5	65.6	65.8	58.7	69.7	75.6	SW. SO	1 SO
5.7	-0.2	+10.8	69.7	67.6	62.8	75.0	76.0	SO. SW	1 SW
6.2	+6.46	+11.13	78.97	74.75	71.23	80.14	81.41	südliche	südliche

Einfluss der Winde auf den Stand des		Barometers	Thermomet.	Hygrometer	Berechnung
Mittel des Monats = m =		335 ¹¹ , 125	+ 80.52	77 ⁰ , 30	aus den 1
Mittel					
bei	22 sehr gelad. nördl. Winden	m + 1, 891	m - 0, 59	m + 6, 35	37 Beobh. im gar
bezu-	46 meist gefind. ostl.	m - 0, 033	m - 0, 46	m - 0, 85	geb. d. Mittel
sch-	74 oft starken südl.	m - 0, 772	m + 0, 19	m - 3, 49	dav. sind 2 bei n
ten	13 theils starken westl.	m + 1, 318	m + 1, 56	m + 6, 47	9 bei o
Maxx. am 28. 73 U. (5. 2 U.)	14. 6 U. =	m + 2, 509	m + 7, 18	m + 17, 82	17 bei s
Minn. am 27. 5 U. (20. 8 U.)	1. 2 U.	m - 6, 529	m - 10, 32	m - 23, 78	3 bei w
grösste Veränderung		- 11, 033	17, 50	41, 60	
Nach d. Thermograph wirl. Max. = + 16,5; Min. = - 2,0; gr. Verand. = 18,5 ⁰					

reiter, sch. schön, vr. vermisch, tr. trüb, Nb. Nebel, Th. Thau, Dt. Duft, Rg. Regen, Schneeflocken, Hf. Reif, Schl. Schlossen, Rgb. Regenbogen, und Mg. Morgenroth, Ab. Abend

HALLE,

R DR. WINCKLER.

WINDE			WITTERUNG		UEBER- SICHT- Zahl der Tage.
TAGE	NACHTS		TAGE	NACHTS	
5	SW	4	vr.Rg. wndg	tr. Rg. strm.	heiter 5
4	W	4	tr. Rg. strm.	desgl.	schön 6
W 5	ssw	5	desgl.	desgl.	verm. 10
S 2	SO	1	vr. Nb. Abr.	sch.	trüb 10
W 3.4	SW	2	vr. Abr. strm.	sch.	Nebel 21
1.8	ssw	1	sch. Rf. Nbl Abr.	ht.	Duft 6
W 2.1	S	1	sch. Mrg. Abr.	ht.	Hohrth 4
230	S	2	vr. Nbl Mrg. Abr.	tr.	Regen 8
nnw 2	NW	1	tr. Rg.	tr. Rg.	windig 5
O 2	NO	5	tr.	tr. wndg	stürm. 4
2	SO	3	vr.	tr. wndg	Nächte
1	SO	1	vr. Nbl Mrg. Abr.	sch.	heiter 10
NW 1	NW	1	vr. Nbl Hohr. e. Rg	tr.	schön 8
N 1	N	1	tr. Nbl Dft Abr.	tr. Nbl	verm. 2
10	NO	1	vr. Nbl Dft	tr.	trüb 14
O 1	NO	1	vr. Nbl Rg	tr. Nbl	Nebel 5
N 1	nnw	1	tr. Dft Nbl Rg.	vr.	Duft 2
SW 1	SW	2	sch. nuss. Nbl Abr.	ht.	Hohrth 2
4	SW	5	tr. Rg. strm.	tr. strm.	Regen 4
5	ssw	5	vr. Nbl Dft Abr. wd	ht. wndg	windig 6
5	SO	1	sch. Nbl Mrg. Abr. wd	sch.	stürm. 3
1	S	1	tr. dick Nbl Dft Abr	tr. Nbl Dft	Mgrth 7
SW 2	S	1	vr.	ht.	Abtrth 17
2	SO	3	sch. Mg Abr. Nb. wd	ht. wndg	
5	SW	2	tr. Nb. Abr. wndg	tr.	
1	SO	1	sch. nuss. Nb. Mg Abr	ht.	
1.2	SO	1	ht. Nbl Hohr. Abr.	ht.	
N 1	N	1	tr. dick Nbl Dft	vr. Nbl Dft	
W 1	ssw	1	vr. Nb. Hohr. Abr. Rf	sch. Nbl	
SO 1	SO	1	ht. Rf. Nbl	ht.	
W 1	SW	5	ht. Nb. Ho. Mg Abr	ht. wndg	
illiche	südliche		Anzahl der Beob. an jedem Instrum. 155		

Berechnung der absoluten Höhe von Halle über dem Meere,
aus den Mittags-Beobachtungen des Monats October:

77 Beob. im ganzen Mon.	Baromet.	Thermomet.	Höhe
geb. d. Mittel = m	355 ^m , 203	+ 9 ^o , 99	328 Fts, 102
bei nordl. Wd	m + 3, 395	m + 0, 01	m - 182, 350
9 bei ostl. -	m + 0, 628	m - 0, 52	m - 47, 772
17 bei südl. -	m - 1, 050	m + 0, 17	m + 74, 358
3 bei westl. -	m + 1, 905	m + 0, 58	m - 144, 744

Rg. Regen, Gw. Gewitter, Bl. Blitze, wnd. oder Wd. win-
dige, Ab. Abendroth.

Vom 1 bis 4 October. Am 1. Cirr. Str. früh, haben disziert, die über heitern Grund ziehen, Abds jede gleiche Bed. von 7—9 sehrf. Reg. Am 2. Nchts sonst bed. Am 3. Nchts Reg., früh wolk. Bed., Cirro Str. sich sondert, später aber wiederum, be 5 Abds gel. Reg. Heute die Sonne in ihrer m Am 4. früh wolk. Bed., Mitts ist sie in Cirr. Str. g len mit dichtem Cirrus; Abds wenig Wolkenbild wenig von Cirr. Str. bed. werden, welche fächerförmig Morg. 11 56' hat das erste Mondviertel statt.

Vom 5 bis 11. Am 5. Cirro Str. die früh meist be rund gefond. und stehen, nachdem sie vorher wieder Spät-Abds gering am Horiz. Am 6. früh herrsche die nur in N und W etwas lichter; Mitts Zertheil. Abds geringe Cirr. Str. und später heiter. Am 7. etwas neblig, einige Cirr. Spur die Nchmitts häu dünne Cirr. Str. übergeht. Am 8. früh oben heit stark. Dampf über der Saale (+ 5° Wasserwärme mehr Cirr. Str. und spät. gleichf. bed. Am 9. stets ab Reg. der bis Nchts selten unterbrochen wird, A rundl. Sonderung im Zenith, sonst stets stark bed. de viel kl. Cirr. Str. Gruppen, weniger Nchmitts derselben und Abds wie Nchts ist es bed. Um 9 Voll-Mond ein.

Vom 12 bis 18. Am 12. Morg. gleich bed. und Nbl, Str. die sich Spät-Abds am den Horiz. gelagert. Nähe. Am 13. früh wenig dünne, Mitts mehr u und Höheraach, dann bed. und von 6 bis 9 U. geris selten wolk. bed., früh dünn bei Duft und Nbl de sonst zwar anhaltend doch minder sich zeigt. Am Morg. stark Nbl der nassend fällt; Nchmitts ober Cum. mit Cum. gemengt, und oft heit. Stellen, A stark bed. Am 16. Bed. wird nur um Mittag an. und es treten kurze Zeit rings matte Cum. auf; n Reg. Am 17. früh stark bed., Nbl, Dst und fein Zertheil. in Cirr. Str. die mit heit. Stellen wech

BEMERKUNGEN

nach Howard's System der W

früh, haben Mittags in kl. Cum. sich mo-
Abds jedoch herrscht wolk. und Nachts
um 2. Nachts stark, um 2 U. wenig Reg.,
olk. Bed. die um Mittag oben etwas in
derum, besond. Nachts stark, bed.; seit
in ihrer mittl. Entfer. von der Erde.
Cirr. Str. gefond., dann, viel heit. Stel-
Wolkenbild., später viel Sterne die nur
ächerförmig aus S sich verbreiten. Heute
statt.

h meist bed. sind Mittags einzelner und
vorher wieder dichte wolk. Bed. bildeten,
früh herrscht dünne fast gleiche Decke,
tags Zortheil., Nachmittags rings kl. Cum.,
er. Am 7. früh und Nachts heiter, Tags
mittags häufiger und hin und wieder in
h oben heit. rings bel. Horiz., Nbl und
ellerwärme) Mittags minder, Nachmittags
Am 9. stets bed., Morg. Nbl, von 5 U.
en wird. Am 10. Nur Nachmittags einige
stark bed. Am 11. auf viel heit. Grun-
Nachmittags, dann schnelle Vermehrung
ed. Um 9 U. 21' Morg. tritt heute der

und Nbl, Tags mehr und minder Cirr.
gelagert. Heute der Mond in der Erd-
tags mehr und dichte Cirr. Str. bei Nbl
s 9 U. gering Reg. Am 14. gleichförm.,
und Nbl der bis 10 U. Morg sehr stark,
zeigt. Am 15. bis Mittag stark bed.,
mittags oberhalb dünne Cirr. Str., Cirr.
Stellen, Abds dünn und später wieder
Mittag an einigen Stellen durchbrochen
m. auf; neblig fassl und um 1 U. etws
und fein Reg. von 9 bis 11 schrf, dann
stellen wechseln. Am 18. Morg. gleiche

Bed. mit nässend
Nachts heit. Vor
Vom 19 bis 26. Mo
18 bis 9 U. Reg.
Modif. in Cirr. S
und Nachts versch
legt, früh oben
Stellen wechseln
um Mittag etws w
Morg. in O ganz
fen bed.; Mittags
heit. Am 24.
Horiz. auf viel
Heute steht der
selten wolk. ist,
fen. Am 26. fr
bedünst. Horiz.
und am Horiz. O
Vom 27 bis 31. bi
Himmels, dann
dünstet und etw
Mittag und Spät
Abds 9 U. sehr n
denen hier jedoc
Tage vorher, de
29. früh gleichf.
sternreich, unter
ren. Am 30. d
oben sehr sternb
ein heit. Tag, u

Charakteristik des
trübe doch über
nässende Nbl be
Winden. Die W
— Schnelle Be
deutender Vari

ERKUNGEN

's System der Wolken,

mo-
Nchts
Reg.,
as in
; seit
Erde,
Stel-
nur
Heute

und
leten,
ecke,
Cum.,
Tags
er in
und
mittags
3 U.
einige
ruu-
nung
e der

Cirr.
Erd-
i Nbl
förm.,
stark,
bed.,
Cirr.
vieder
ochen
etwas
dann
leichte

Bed. mit nässend fallendem Nbl; Nachmittags Aufk. bis auf einz. Cum.; in O und Nchts heit. Vorige Ncht um 1 U. 5' fällt das letzte Mond-Viertel.

Vom 19 bis 26. Morg. und spät ganz, Tags von Cirr. Str. meist, bed. Morg. von 8 bis 9 U. Reg. Am 20. Morg. im Zenith bisweil. offen bei wolk. Bed., dann Modif. in Cirr. Str. die Mittags sich vermindern, Abds gering am Horiz. stehen und Nchts verschwunden sind, früh nässend. Nbl. Am 21. der Horiz. stets belegt, früh oben heit., Tags mit dünnen Cirr. Str. besetzt, doch mit vielen heit. Stellen wechselnd, wie vorige Tage naßfallender Nbl. Am 22. stets bed., nur um Mittag etwas wolkig, stets Nbl, früh und Abds naß sich absorbirend. Am 23. Morg. in O ganz in W u. oben theilweise mit langen dünnen Cirr. Str. Streifen bed.; Mitts stehen rings einz. Cum., Abds Cirr. Str. am Horiz. und später heit. Am 24. Cirr. Str. bed. Morg. und Nachmittags, um Mittag bei belegtem Horiz. auf viel heit. Grunde Cirr. Str. Flächen und Spät-Abds heiter. Heute Heute steht der Mond in seiner Erdferne. Am 25. Bed., die stets mehr gleichf., selten wolk. ist, läßt nur Abds am W-Horiz. einen schmelzen abendrothen Streifen. Am 26. früh und Spät-Abds heit., Morg. doch naß fallender Nbl, sonst bedünst. Horiz. Tags, mehr und minder doch stets kleine und einz. Cirr. Str. und am Horiz. Cum. Um 1 U. 44' Morg. ereignete sich der Neu-Mond.

Vom 27 bis 31. bis gegen 11 U. verhindert dicker Nbl und Duft den Anblick des Himmels, dann heit, bei starkem Höherauch; Abds und später, in W stark bedünstet und etwas belegt. Horiz. Am 28. dick Nbl und Duft weicht nur gegen Mittag und Spät-Abds, wenig Nchts, oben mehrere Sterne rein und hell. Heute, Abds 9 U. sehr merkbare Erderschütterungen in Leipzig und daziger Gegend, von denen hier jedoch nichts verspürt wurde. Der Gang des Barometers war an dem Tage vorher, denselben und auch am folgenden Tage constant, doch hoch. Am 29. früh gleichf., Mitts streifig bed. und Cirrus-Schleier, Abds und später oben sternreich, unten dick Nbl und Duft. Morgen zum ersten Mal die Erde gefroren. Am 30. dick Nbl früh, dann heit. bei bed. Horiz., Nchts aber wie gelblich, oben sehr sternhell, unten Nbl. Heute früh das erste Eis auf Pfützen. Am 31. ein heit. Tag, nur früh etwas Nbl und sonst gering bedünst. Horiz.

Charakteristik des Monats: Wenn auch oft freundliche Tage gewesen, waren trübe doch überwiegend und die Nächte kalt, doch heiter; dicke, oft Tage lang nässende Nbl bei selten starken südlichen, häufig nach O und W ab springenden Winden. Die Wein-Ernte, obgleich hier stets unbedeutend, ist äußerst schlecht. — Schnelle Beweglichkeit des Barometers, von einem Extrem zum andern bedeutender Variation, ist auszeichnend.

JA

über
dels
den

Die
hier
seit n
doch

ist ein

*) Da

M

mi

ist,

fic

ein

me

Annu

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1821, ZWÖLFTES STÜCK.

I.

Bericht des Herrn BIOT,

abgestattet der franzöf. Akademie der Wissensch.

über seine Messungen der Länge des Secunden-Pendels in England und in Schotland, verglichen mit denen des Kapit. Kater, und über die Folgerungen, auf welche sie führen.

Frei übertragen von Gilbert *).

Die Beobachtungen, von welchen ich der Akademie hier Rechenschaft abzulegen im Begriff bin, sind schon seit mehr als einem Jahre berechnet und gedruckt, jedoch noch nicht in das Publikum gekommen. Diefes ist ein glücklicher Umstand; denn inzwischen sind von

*) Da die genaueste Bestimmung der Länge des Secunden-Pendels, als Maafs der Schwerkraft an einem Orte, ein unentbehrliches Hilfsmittel für einige der interessantesten Forschungen in der Physik ist, so wird dieser Aufsatz, der eine populäre und klare Uebersicht des jetzigen Zustandes der Methoden der Beobachtung und einiger der Folgerungen giebt, die sich aus ihnen ziehen lassen, meinen Lesern nicht unwillkommen seyn. *Gilb.*

dem Kapitän Henry Kater in London, einem geschickten und äußerst genauen Beobachter, die Messungen an denselben Standpunkten, mittelst eines ganz andern Verfahrens wiederholt worden, so daß wir nun eine gegenseitige Controlle dieser Messungen einer durch die andere haben. Zugleich läßt sich Borda's Methode, die Länge des Secunden-Pendels zu bestimmen, jetzt mit diesem Verfahren unmittelbar vergleichen und so der Grad der Zuverlässigkeit derselben mit Sicherheit beurtheilen, indem der Kapitän Kater überdem unser Meter mit den in England üblichen Längenmaassen, und besonders mit dem Maasse, dessen er sich bei seinen Messungen bediente, auf das allergenaueste verglichen hat.

1.

Es war im J. 1817, als ich mich in Auftrag des Längen-Bureau nach England begab, um die Länge des einfachen Secunden-Pendels auf dem nordwärts verlängerten Meridian der Pariser Sternwarte, zu Edinburg und auf den Orkadischen Inseln zu messen. General Mudge überzeugte sich indess, als wir an Ort und Stelle waren, daß es möglich seyn würde, die nördliche Gränze des Meridianbogens durch England, noch über die Breite von Petersburg hinaus zu versetzen, wenn wir die Schetländischen statt der Orkadischen Inseln wählten, wobei wir uns überdem dem Pariser Meridian mehr als auf den Orkaden näherten. Nachdem ich daher die absolute Länge des Secunden-Pendels im Fort von *Leith*, am Ufer des Meeres, einige engl. Meilen von Edinburg, genau gemessen hatte, begab ich mich auf die *Insel Unst*, die nördlichste der Schetlands-Inseln, um dort diese Messung zu wiederholen.

Ich habe auf Unst 36 Reihen von Pendel-Beobachtungen gemacht, und also für die Länge des Secunden-Pendels 36 von einander völlig unabhängige Messungen erhalten. Es beziehen sich 15 derselben auf das Decimal-Pendel, und sind mit derselben Stange (*règle*) aus Eisen, welche ich bei den Beobachtungen zu Dünkirchen gebraucht habe, gemessen, und mit derselben Platinkugel gemacht worden, die auf allen Standpunkten des spanischen und des französischen Theils des Meridianbogens gebraucht worden war. Die andern 21 Beobachtungen beziehen sich auf das Sexagesimal-Pendel, und sind gemacht mit einer neuen eisernen Stange, die von den unfrigen an Länge nur wenig verschieden war, theils mit der alten Platin-Kugel, theils mit einer neuen, die ausdrücklich zu diesem Behufe bestellt worden war *). Diese Umstände gewähren uns den Vortheil, daß die einzelnen Beobachtungs-Reihen unabhängiger von einander sind, und daß unmittelbar der Werth nach dem Meter gegeben und mit unsern an den andern Standpunkten des Meridians schon ausgeführten Messungen in Verbindung gesetzt wird. Als übrigens die 36 Messungen auf einerlei täglichen Gang der Uhr für jede Station reducirt worden waren, stimmten sie vollkommen mit

*) Das Decimal-Secunden-Pendel ist ein Pendel, welches im luftleeren Raum und bei unendlich kleinen Schwingungs-Bogen eine Schwingung in 1 Decimal-Secunde vollendet, das heißt in dem 10. 100. 100 Theile = $\frac{1}{100000}$ eines Tages mittlerer Sonnenzeit, indess das Sexagesimal-Secunden-Pendel zur Schwingungszeit den 24. 60. 60sten = $\frac{1}{86400}$ sten Theil des Tags mittlerer Sonnenzeit hat.

Gilb.

einander überein; denn die größte Abweichung zwischen den drei Beobachtungs-Reihen, welche zu Unf mit dem Decimal- und dem Sexagesimal-Pendel gemacht worden sind, ist nur 0,005 Millimeter, und in jeder Reihe betragen die größten Abweichungen der einzelnen Beobachtungen von einander nie über 0,015 Millimeter.

Im Fort von Leith habe ich blos das Sexagesimal-Pendel beobachtet. Es gaben mir hier 25 Reihen von Beobachtungen eben so viel Messungen der Länge des Secunden-Pendels, die um so unabhängiger von einander sind, als ich Sorge getragen hatte, die Elemente zu verändern. Bei den 7 ersten wurde nämlich die Platinkugel und die Aufhängungs-Schneide gebraucht, welche zu allen Beobachtungen in Frankreich und in Spanien gedient hatten; bei den 9 folgenden die alte Platinkugel aber eine neue ausnehmend viel schärfere und vollkommenerer Aufhängungs-Schneide als die vorige; endlich bei den 7 letzten die neue Platinkugel und die neue Aufhängungs-Schneide. Ich hatte hierbei die Absicht zu sehen, ob die verschiedene Schärfe der Aufhängungs-Schneiden einen merkbaren Einfluß auf die Schwingungszeit gleich langer Pendel habe, wie das vermuthet worden war.

Es läßt sich nämlich aus den Grundsätzen der Mechanik darthun, daß wenn die Aufhängungs-Schneide cylindrisch ist, die Schwingungen schneller vor sich gehen, als sie es nach der Länge des Pendels bei einer aus einer geraden Linie bestehenden Axe sollten, und daß man, um in diesem Fall die wahre Länge des schwingenden Pendels zu haben, den Halbmesser des rotirenden Cylinders von der beobachteten Länge des

Pendels abziehen muß *). Nun aber zeigten meine beiden Schneiden unter dem Mikroskope betrachtet annehmende Verschiedenheiten; die eine war voller tiefer Einschnitte und gezähnt wie eine Säge, die andere viel minder, aber doch immer noch bemerkbar rauh. Und doch hatte diese so verschiedene Gestalt ung keinen merkbaren Einfluß auf die Resultate, welche für einerlei Schwingungs-Zeit Längen gaben, die nur um einige Tausendtel eines Millimeters von einander abwichen. Ich glaube dieses als einen Beweis ansehen zu müssen, nicht daß die Theorie der Schwingungen auf cylindrischen Schneiden falsch ist, sondern daß in meinen Versuchen die Schwingung keineswegs, wie man vermuthet hatte, um cylindrische Axen von wahrnehmbaren Durchmessern vor sich gehen, sondern um unendlich schmale krumme Oberflächen, welche durch die Spitzen der Rauhigkeiten gebildet werden. Eine scharfe Schneide, die in eine zusammenhängende gerade Linie ausläuft, läßt sich weder aus Stahl noch aus einem andern Metall darstellen; in der Natur ist jede Schneide immer eine mehr oder weniger feine Säge, deren Zähne die kleinen Rauhigkeiten des Metallkorns sind, so daß die wahre Schneide durch die Folge dieser kleinen Rauhigkeiten gebildet wird, mit welcher sie auf der unter ihr befindlichen Ebene aufliegt. Wenn diese Schneiden nur scharf und geradelinig genug sind, daß das bloße Auge ihre Mängel nicht wahrnimmt, so geben sie alle die wahre Länge des Pendels, ohne daß irgend eine Correction wegen der Ge-

*) Vergl. La Place über Borda's Messung der Länge des Sekunden-Pendels, Ann. J. 1817 St. II od. B. 57 S. 225. G.

stalt der Schneide nöthig ist. Meine zu Leith angestellten Beobachtungen beweisen dieses, und es läßt sich auch dasselbe aus mehreren älteren Beobachtungen folgern. *Erstens* nämlich fand Borda die Längen des Secunden-Pendels genau gleich, als die Aufhängungs-Schneiden verschiedene Gewichte zu tragen hatte, welche durch ihren Druck die Krümmung der Schärfe verändern mußten. *Zweitens* hat Borda, und haben auf der Sternwarte Bonvard, Mathieu und ich die Länge des Secunden-Pendels zu Paris, mit Pendeln von sehr verschiedenen Dimensionen (seines war 12 Fuß, unseres nur 0,72 Meter lang) äußerst nahe gleich gefunden. *Drittens* endlich erhielt ich bei den Beobachtungen auf Unst mit zwei Pendelstangen, von denen die eine das Decimal-Pendel, die andre das Sexagesimal-Pendel gab, mittelst derselben Schwingungsschneide, genau übereinstimmende Resultate.

Nachdem ich mich über die Genauigkeit und Zuverlässigkeit meiner zu Leith und auf Unst beobachteten Längen des Secunden-Pendels auf diese Art in das Reine gesetzt hatte, konnte ich nun diese Messungen mit meinen an andern Standpunkten des Pariser Meridians bis nach Formentera beobachteten Längen des Secunden-Pendels vergleichen, um aus den Veränderungen der Schwere, welchen sie entsprechen, die GröÙe der Abplattung des Theils des Erd-Sphäroides abzuleiten, welchen diese Beobachtungen umfassen. Ich habe auf diesen Theil der Untersuchung alle Sorgfalt gewendet. Die mehrsten der schon von Mathieu, Bonvard und Blanc ausgeführten Berechnungen habe ich noch einmal gemacht, und zugleich habe ich, was besonders in Beziehung auf die frühern Beobachtungen noch

nöthiger war, das aus Eisen bestehende Meter, nach welchem Fortin unsere ersten Pendelstangen (*règles*) gemacht hatte, unmittelbar mit dem metrischen Grundmaafs (*étalon metrique*) verglichen, da ich Grund zu vermuthen hatte, daß sie etwas zu groß sind. Die von Fortin und von mir sorgfältig angestellte Vergleichung hat diese meine Vermuthung bestätigt; denn es ergab sich aus ihr, daß Fortin's eisernes Meter um 0,01477 Millimeter zu groß ist, und man von demselben so viel abzuziehen hat. Es wurde dadurch eine Correction aller derjenigen Längen des Secunden-Pendels nöthig, welche mit den zu dem Decimal-Pendel gehörenden Stangen (*règles*) gefunden worden sind.

Als diesem gemäß alle Messungen auf das Decimal-Secunden-Pendel reducirt worden waren, schritt ich zu der Berechnung derjenigen Abplattung des Erd-Ellipsoides, welche diesen Pendellängen Genüge thut. Bekanntlich sind dazu nicht mehr als zwei Beobachtungen nöthig. Zwar scheint es, man dürfe hoffen eine größere Genauigkeit zu erlangen, wenn man vermöge der Methode der kleinsten Quadrate alle Beobachtungen zu dieser Bestimmung benutzte, indem dieses Verfahren die Beobachtungs-Fehler auf die vollkommenste Weise ausgleicht. Allein in unserm Fall weichen die beobachteten Längen der verschiedenen Pendel nicht bloß durch Beobachtungs-Fehler, sondern ohne Zweifel noch um viel mehr durch örtliche Ungleichheiten in der Schwere von einander ab, welche von der Größern oder geringern Dichtigkeit der nächsten Schichten der Erdoberfläche, und der ungleichen Höhe der Standpunkte abhängen. Dieses ist als Thatfache schon von andern Beobachtern, und besonders

von dem Kapitän Kater nachgewiesen worden, und ergibt sich auf eine, wie es mir scheint, gar nicht zu bezweifelnde Weise, wenn man alle auf dem Meridiane der Pariser Sternwarte gemachten Messungen des Secunden-Pendels zusammen faßt. Ich habe daher darauf Verzicht geleistet, zwischen diesen Größen, auf welche eigenthümliche und zufällige Ursachen Einfluß haben, durch Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate eine vollkommene Ausgleichung zu bewirken, und mich fürs Erste begnügt, bloß die auf Unst und die auf Formentera gemachten Messungen des Secunden-Pendels mit einander zu verbinden. Diese beiden Standpunkte sind nicht nur die äußersten nach Norden und nach Süden, sondern stimmen auch darin ganz besonders überein, daß sie beide in kleinen, isolirten Inseln auf Felsenmassen angestellt worden sind. Sie geben mir als Abplattung des Erd-Ellipsoïds $\frac{1}{304}$, welches ausnehmend wenig von der am allgemeinsten angenommenen Bestimmung dieses Elementes abweicht.

Bekanntlich ist Hr. La Place durch allgemeine und erschöpfende Erörterungen der Messungen von Breitengraden, der beobachteten Längen des Secunden-Pendels, und der Größe der von der Abplattung der Erde herrührenden Ungleichheiten im Mondenlaufe, auf das Resultat geführt worden, daß alle diese Phänomene gemeinschaftlich dahin übereinstimmen, daß die Abplattung der Erde $\frac{1}{306,75}$ ist. Dieses Resultat der Theorie habe ich mit meiner Messung auf der Insel Unst verbunden, welche ich unter allen für die zuverlässigsten halte, weil sie auf so vielen Reihen von

Beobachtungen beruht, und die letzte ist, bei der alle Vorrichtungen angewendet sind, auf welche die andern im Bogen des Pariser Meridians angestellten geführt hatten. Aus diesen beiden Elementen habe ich den theoretischen Ausdruck der Länge des Secunden-Pendels für jede beliebige Breite abgeleitet, und die an allen andern Standpunkten beobachteten Längen des Secunden-Pendels mit denen, welche diese Formel für sie gab, genau verglichen. Diese Art der Vergleichung hat das wenigste Willkührliche, und zeigt auf die am mindesten unsichere Weise die Veränderungen der Schwere an der Oberfläche der Erde.

Es findet sich auf diese Art, daß wenn man von Norden nach Süden von den Schetländischen Inseln an fortgeht, die Schwere fortwährend um etwas mehr *abnimmt*, als dieses die elliptische Gestalt der Erde mit sich bringt; ein Resultat, welches in Beziehung auf Schotland und auf England auch schon Kap. Kater gefolgert hatte *). Es geht dieses so fort durch Frankreich bis Bourdeaux, wo das zu Starke der Abnahme am merklichsten ist; schon weniger ist dieses zu Figeac der Fall, welches im Innern des Landes auf einer festern Masse steht, auf Formentera aber gar nicht mehr, vielmehr weicht hier die Beobachtung von der Formel auf die entgegengesetzte Weise um 0,008 Millimeter ab, und zeigt hier eine sehr geringe locale Vergrößerung in der Schwere an. Doch ist die Beobachtung an diesem Standpunkte, als die früheste von al-

*) Account of experiments for determining the variations in the length of the pendulum vibrating seconds, on the principal stations of the trigonometrical survey of Great Britain, p. 88.

len, bei der wir noch nicht die Uebung und Geschicklichkeit hatten, die wir in der Folge in diesen Beobachtungen erlangt haben, vielleicht nicht zuverlässig genug, um uns zu einem solchen Schlusse zu berechtigen. Auf jeden Fall aber ist es nicht wenig genügend, daß unsere dortige Messung der Länge des Secunden-Pendels so genau mit den allgemeinen Gesetzen für diese Gattung von Erscheinungen zusammenstimmt, besonders da sie auf keine Art als Element mit in die Formel eingeht, die dazu dient sie zu berechnen.

2.

Die auf Unst und zu Leith angestellten Pendel-Messungen haben noch eine andere Seite, von der sie uns ausnehmend schätzbar und nützlich sind. Denn da Kapitän Kater seitdem, genau an denselben Standpunkten, die Messungen der Länge des Secunden-Pendels wiederholt hat, so sind die Resultate unserer beiden Messungen streng vergleichbar, und können daher dazu dienen, die zwischen uns und den englischen Gelehrten lange verhandelte Streitfrage zu entscheiden, ob bei der Methode Borda's die Länge des Secunden-Pendels zu bestimmen, nicht Fehler oder wenigstens Unzuverlässigkeit durch die Gestalt der Schwingungsschneide, an der die Pendelfange hängt, entstehen können?

Kapitän Kater hat die absolute Länge des Secunden-Pendels in London durch ein Verfahren gemessen, welches von dem Verfahren Borda's völlig verschieden ist, und auf welches die mindere oder mehrere Schärfe der Aufhängungs-Schneide ganz und gar keinen Einfluß hat. In demselben Zimmer hat er als-

dann die tägliche Zahl der Schwingungen eines Vergleichungs-Pendels (*Pendule de comparaison*) beobachtet, und darauf dieses Instrument nach Unst und nach Leith versetzt, es hier an denselben Stellen, wo meine Beobachtungen gemacht worden waren, beobachtet, und nach seiner Rückkehr in London die Beobachtung an der ersten Stelle noch einmal wiederholt. Er fand auf diese Art, daß das Instrument keine Veränderung gelitten hatte. Alle seine Beobachtungen sind überdem mit einer Sorgfalt ausgeführt worden, welche Bürge für die höchste Genauigkeit derselben ist. Nun aber läßt sich mittelst dieser Beobachtungen des Comparations-Pendels, aus Kapit. Kater's absoluter Messung der Länge des Secunden-Pendels zu London, die Länge dieses Pendels zu Unst und zu Leith in aller Strenge und ohne alle Hypothese berechnen, wie sie sich dort gefunden haben würden, wenn er sie auf dieselbe Weise dort beobachtet hätte, wie sie von ihm in London gemessen worden ist. Dadurch wird seine Londner Messung mit meinen Beobachtungen zu Unst und zu Leith in aller Strenge vergleichbar, und es muß sich daher aus ihnen ergeben, ob die verschiedene Art des Verfahrens einen störenden Einfluß auf die Messungen gehabt habe. Diese Reduction ist von mir mit aller Sorgfalt, welche nöthig war, berechnet worden, und zwar habe ich mich dabei, damit die Vergleichung möglichst entscheidend sey, nicht der definitiven Werthe der Längen des Pendels und der Schwingungs-Mengen, welche Kapit. Kater in seiner Abhandlung angiebt, und die von ihm auf den Spiegel des Meeres reducirt sind, bedient, sondern der ursprünglich durch die Beobachtung selbst gefundenen, welche er in dem Auf-

salze mit eben so vieler Ordnung als Trene aufgezeichnet hat.*).

Da er alle seine Messungen in englischen Zollen nach Sir G. Shuckburgh's Grundmaafs ausgedrückt hat, so erhielt ich durch diese Berechnung zwar nur die absoluten Längen des Secunden-Pendels zu Unst und zu Leith, wie das Verfahren des Kapit. Kater's sie unmittelbar gegeben haben würde, in diesem englischen Maafse ausgedrückt. Wir verdanken aber auch dem Kapit. Kater eine Vergleichung des Shuckburgh'schen Grundmaafses mit zwei Meter aus Platin, welche zu Paris im J. 1817 für die königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu London, unter der Direction des Längen-Bureau. gefertigt, und auf das sorgfältigste mit dem in dem Archive aufbewahrtem Grundmaafse des Meters verglichen worden sind. Daher konnte ich die nach englischen Zollen bestimmten Pendellängen zu Unst und zu Leith mit voller Zuverlässigkeit in Millimeter übertragen, und nachdem dieses geschehen war, sie mit den Ergebnissen meiner Mes-

*) Die Höhen der drei Standörter über dem Spiegel des Meeres sind zwar nur sehr gering, und die Correctionen daher nur sehr klein, doch ist es genauer die Beobachtungen ohne sie zu brauchen; um so mehr, da Kapit. Kater, sich den scharfsinnigen Ideen des Dr. Young zu Folge, einer Reductions-Formel bedient hat, welche kleinere Werthe giebt, als sie nach dem Gesetze der allgemeinen Gravitation seyn sollten, und deren Coefficienten er auf eine ziemlich willkührliche Weise abändert, je nachdem geognostische Charaktere eine grössere oder geringere Dichtigkeit an den verschiedenen Standörtern ihm anzuzeigen scheinen. In der That ist die Reduction auf den Spiegel des Meeres immer von örtlichen Ursachen abhängig. B.

sungen an denselben Standpunkten, deren Detail schon seit geraumer Zeit gedruckt worden war, verglichen. Auf diesem Wege findet sich nach Kapit. Kater's Verfahren der Secunden-Pendel auf Unst um 0,007143 Millimeter kürzer, und zu Leith um 0,004235 Millimeter länger als nach meinem Verfahren. Diese geringen Verschiedenheiten entsprechen auf der Anzahl von Schwingungen während 24 Stunden, zu Unst — 0,5, zu Leith + 0,184, im Mittel also nur 0,06 einer Secunden.

Ich glaube nicht, daß durch physische Mittel erhaltene Resultate einer größern Uebereinstimmung fähig sind, und es läßt sich daher hieraus, wie es mir scheint, mit völliger Ueberzeugung schließen, daß das Verfahren Borda's dem des Kapit. Kater nicht an Genauigkeit nachsteht, da beide an demselben Beobachtungs-Orte mit gleicher Sorgfalt ausgeführt, so ganz gleiche Längen geben.

Etwas Aehnliches läßt sich folgern in Beziehung auf unsere Messung der Länge des Secunden-Pendels zu Dünkirchen, verglichen mit der, die Kapit. Kater zu London gemacht hat. Die Breite dieser beiden Beobachtungs-Oerter ist nur um 29' verschieden, und die geognostischen Verhältnisse stimmen an beiden mit einander überein, da sich in den gegenüberstehenden Ufern Englands und Frankreichs dieselbe Lagerungs-Folge und Lager von derselben Natur zeigen. Es sind daher höchst wahrscheinlich auch die örtlichen Einflüsse der Dichtigkeiten an beiden Standpunkten dieselben. In der That weichen von meiner Formel, welche aus der Länge des Secunden-Pendels auf Unst und der durch die Theorie gegebenen Abplattung abgeleitet ist,

die Kater'sche Beobachtung zu London, und die meine zu Dünkirchen um gleich viel ab, und zwar nur um 0,00260 Millimeter. Diese Abweichung rührt ohne Zweifel zum Theil von der Ungewißheit in der Reduction auf den Spiegel des Meeres her, die, so gering sie auch für London ist, doch um 0,001 Millimeter verschieden genommen werden kann, immer aber höchstens nur $\frac{1}{10}$ Secunde Verschiedenheit in dem täglichen Gange des Secunden-Pendels hervorbringen würde. Eine so kleine Abweichung kann aus den bloßen Beobachtungs-Fehlern hervorgehen. Hätte daher Kapit. Kater die absolute Länge des Secunden-Pendels nach seinem Verfahren in Dünkirchen bestimmt, so würde er sie dort ganz eben so gefunden haben, als sie sich Hr. Mathieu und mir mittelst Borda's Verfahren gegeben hat; welches wiederum die Genauigkeit und vollkommene Uebereinstimmung der beiden Verfahrens-Arten darthut.

Zugleich vollendet dieses den Beweis, daß die Unmöglichkeit die gefundenen Längen des Secunden-Pendels aus einer den Quadraten der Sinusse der Breiten proportionalen Veränderlichkeit der Schwere in aller Strenge abzuleiten, reell ist, und man sich daher nicht schmeicheln dürfe, die Längen des Secunden-Pendels an allen Orten der Erde durch dieselbe Formel in völliger Strenge darstellen zu können. Dieses kann nur innerhalb der Gränzen derjenigen Verschiedenheiten geschehen, welche die örtlichen Variationen der Schwere hier abstecken. Alles was sich hierbei thun läßt ist, stets nach einem so genauen Verfahren zu beobachten, daß die Beobachtungs-Fehler, wo möglich, viel kleiner als die Wirkungen der zufälligen Ursachen

bleiben, damit man diese durch Vergleichung mit der theoretischen Formel, welche aus dem Ganzen aller Beobachtungen abgeleitet ist, auffinden könne. Hierbei müssen nothwendig die Untersuchungen der allgemeinen Physik stehen bleiben; denn diese hat es mit den Erscheinungen bloß in so weit zu thun, als die Erscheinungen von regelmäßigen Ursachen abhängen, und es also sie Gesetzen zu unterwerfen möglich ist.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Da es nicht selten vorkommt, daß man die Variationen der Schwere durch Beobachtung der Schwingungs - Mengen eines unveränderlichen Comparations - Pendels zu bestimmen sucht, welches man aus einem Beobachtungs - Orte in andere versetzt; so füge ich hier die *Formel* bei, nach der diese Art von Beobachtungen zu berechnen sind. Sie ist mit denjenigen Zahl - Coefficienten versehen, welche ich an einem andern Orte durch Verbindung meiner Messung auf Unst mit der durch die Theorie der Schwere gegebenen Abplattung 0,00326 bestimmt habe.

Gesetzt, man habe ein Pendel, dessen Masse, Gestalt und Länge unveränderlich sey, zuerst in der Breite L beobachtet, und gefunden, daß es hier in einem Tage mittlerer Sonnenzeit N unendlich kleine Schwingungen im luftleeren Raume mache, (vermöge der berechneten Correctionen), und man habe es dann weiter vom Aequator ab unter die Breite L' versetzt, so wird es, da hier die Schwere größer ist, während eines Tages mehr, also $N + n$ Schwingungen machen. Den Werth der täglichen Acceleration n giebt sehr nahe die folgende Formel:

$$n = \frac{BN \cdot \sin(L' - L) \cdot \sin(L' + L)}{2(A + B \cdot \sin^2 L)}$$

Die Coefficienten A und B sind, dem gemäß wie ich sie bestimmt habe,

$$A = 739,687686 ; B = 3,686917 \text{ Millimeter.}$$

Um eine Anwendung von dieser Formel zu geben, wähle ich die Beobachtungen, welche vom Kapit. Sabine auf Melvilles Insel, in $74^\circ 47' 14,36''$ nördl. Breite, im J. 1820, während Kapit. Parry's merkwürdiger Reise gemacht worden sind. Er war mit zwei Comparations-Pendeln versehen, die an zwei Uhrwerken angebracht waren, welche dienten die Zahl der Schwingungen zu zählen. Da ihr Gang äußerst regelmäßig und nur sehr wenig von einander verschieden war, so nehme ich das Mittel aus den Resultaten. Der erste Beobachtungs-Ort war derselbe als der des Kapit. Kater auf dem Portland-Platze zu London, und hier fand sich die Anzahl der Schwingungen während eines Tages mittlerer Sonnenzeit 86444,7184. Es war also

$$L = 51^\circ 33' 8,4'' ; L' = 74^\circ 47' 14,36'' ; N = 86444,7184.$$

Setzt man diese Zahlen in die Formel, so findet man die tägliche Acceleration

$n = 73,920''$, indefs Kap. Sabine's Beobachtungen $n = 74,733''$ geben; so daß der Unterschied zwischen Berechnung und Beobachtung keine volle Secunde beträgt. Ein merkwürdiges Zusammenstimmen, welches für den Eifer und die Genauigkeit des Beobachters wahre Bewunderung erregt, wenn man die fast übermenschlichen Schwierigkeiten erwägt, unter denen diese Beobachtungen gemacht worden sind.

II.

Einige Verbesserungen der Davy'schen Sicherungs-Lampe;

von dem

kön. niederl. Bergwerks - Comm. CHEVREMONT zu Mons.

Frei ausgezogen von Gilbert.

Die Sicherungs-Lampe Sir Humphry Davy's ist in dem Jahr 1817 in den Steinkohlen-Bergwerken um Mons (der Hauptstadt Hennegaus) eingeführt worden, und man bedient sich ihrer dort seitdem in allen Gruben, welche an schlagenden Wetterm leiden. In den anderthalb Jahren, die seit jener Zeit, als Hr. Chevreumont dieses schrieb, vergangen waren, hat er sich überzeugt, wie er versichert, daß diese Lampen volle Sicherheit gegen die Entzündung der schlagenden Wetter gewähren, besonders wenn man an ihnen einige Veränderungen anbringt, auf welche er durch den Gebrauch derselben in den Steinkohlen-Gruben geführt worden ist; eine Aussage, welcher diejenige nur scheinbar widerspricht, die sich von ihm im vorigen Stücke dieser Annalen S. 355 findet.

Es hat sich bei diesem Gebrauch der Lampe in den Steinkohlen-Bergwerken um Mons gezeigt, daß die Spitze der Flamme die obere ebene Fläche des Cylinders, in welchem sie eingeschlossen ist, so angreift,

daß in ihm in kurzer Zeit Löcher entstehen. Zwar hat man aus diesem Grunde in England den Cylinder mit einem übergeschobenen Drahtdeckel verstärkt, dessen Decke von der untern 3 Centimeter (1 Zoll) absteht *); wenn aber unglücklicher Weise der Cylinder vor dem Durchbrennen aus seiner Form gekommen seyn sollte, so daß der sogenannte Cylinder-Huth nicht überall recht fest anschliesst, so wird durch ihn die Explosion nicht verhindert. In der That sollen in Hennegauer Steinkohlengruben einige Entzündungen schlagender Wetter seit der Einführung der Sicherungs-Lampe vorgekommen seyn, deren Grund hierin gelegen habe. Seitdem reinigt man die aus Draht gewebten Cylinder der Lampen täglich und untersucht sie sorgfältig, um sie mit neuen zu vertauschen, sobald man Löcher in ihnen findet; dieses ist häufig der Fall, und zwar immer finden sich die Löcher am obern Theile des Cylinders. Dadurch entsteht aber nicht nur eine bedeutende Ausgabe, sondern man muß dessen ungeachtet immer noch in Sorge schweben, wenn man an Stellen arbeitet, wo die schlagenden Wetter im Innern des Cylinders sich entzünden und fortbrennen. Sir Humphry Davy gebe den Rath, in diesem Fall den obersten Theil des Cylinders der Lampe öfters mit Wasser anzufeuchten, oder ein kleines Behältniß

*) In einer französischen, welche ich besitze, befindet sich dieser Deckel in dem $6\frac{1}{2}$ Zoll hohen Cylinder, steht um $1\frac{1}{2}$ Zoll von der obern Fläche dieser ab, und ist an einem Ringe stärkeren Drahtes, der den Cylinder von aussen umgiebt, solid befestigt. Erscheint über dem Deckel brennendes Gas, so ist er durchlöchert, und muß ausgetauscht werden, wenn schlagende Wetter im Innern des Cylinders brennen.

mit Wasser darauf zu setzen, um durch die Verdünnung desselben die zu starke Erhitzung des Drahtes zu verhindern; allein den gemeinen Bergmann zu solchen Maafsregeln der Vorsicht anhalten zu wollen, sey ganz umsonst, da er gegen alles Neue um desto stärker eingenommen ist, je mehr Sorgfalt dabei erfordert wird, und es überhaupt keine unvorsichtigeren Leute gebe als die Bergleute, welche von Jugend auf an Gefahren gewöhnt, selten an diejenige denken, welche ihnen droht.

Um diesem Nachtheile gründlich abzuhelpen, läßt Hr. Chevrement nur den untern Theil der Cylinder der Sicherungs-Lampen aus Drahtgewebe, das obere Drittel aber aus dünnem Kupferblech und dieses voll Löcher machen, die alle an Kleinheit den Maschen des Drahtgewebes gleich sind. Beide Theile werden durch dicken Eisendraht fest mit einander verbunden. Es waren, als dieses geschrieben wurde, Lampen mit solchen Cylindern schon 6 Monate lang in den Gruben im Gebrauch, und noch hatten sie nicht die mindeste Reparatur bedurft, ja hatten nicht im geringsten gelitten, obgleich mit diesen Lampen in schlagenden Wettern gearbeitet worden war, in welchen fast immerfort das Gas im Innern des Cylinders brannte.

Eine zweite Verbesserung, welche Hr. Chevrement an der Sicherungs-Lampe angebracht hat, betrifft die Röhre zum Einfüllen des Oehls, welche an dem Oehlgefäße der Lampe außen angelöthet und mit einem Deckel luftdicht zugeschroben ist. Wenn man in schlagenden Wettern diesen Deckel einer Newman'schen Sicherungs-Lampe aufschröbe um Oehl, wenn es fast ganz verzehrt ist, nachzufüllen; so würde eine

Explosion erfolgen, weil dann das schlagende Wetter durch das Oehlgefäß mit der Flamme im Innern des Cylinders in freie Verbindung träte. Daß dieses nicht geschehen könne, bewirkt Hr. Chevrement dadurch, daß er das Rohr, welches bis an den Boden des Oehlgefäßes herab geht, wieder bis zur Mitte des Oehlgefäßes aufwärts führt. Das in einem solchen Rohre zurückbleibende Oehl verhindert die Gemeinschaft zwischen der innern und äußern Luft der Lampe beim Abschrauben des Deckels, und bei dieser Einrichtung darf man es wagen in dem schlagenden Wetter selbst Oehl nachzufüllen, wenn es verzehrt ist.

Man sieht auf Taf. IV in Fig. 1 den Aufriss und in Fig. II den Grundriß der Davy'schen Sicherungslampe mit ihrem Cylinder, nach Hrn Chevrement's Einrichtung, und in Fig. 3 den lothrechten Querschnitt der bloßen Lampe in der Richtung der Linie *AB* des Grundrisses. *e* ist das Oehlgefäß; *ghvi* das Rohr, durch welches das Oehl in dasselbe eingefüllt wird; und *g* der die Oeffnung dieses Rohrs verschließende aufgeschraubte Deckel, welcher durch eine Kette *q* an dem Oehlgefäß hängt um nicht verloren zu gehen. *s* ist die Dochtröhre der Lampe, und *k* ein mit einem Haken versehener Draht, der sich ziemlich gedrängt in einer durch das Oehlgefäß lothrecht hindurch gehenden Röhre bewegt, und zum Stellen und Putzen des Dochtes dient.

Schon in England hatte man ein Schloß angebracht, welches mit einem Schlüssel geöffnet werden muß, wenn man den Drath - Cylinder von der Lampe abschrauben will, um dem gemeinen Bergmann dieses Abschrauben in den schlagenden Wettern unmöglich

zu machen. Sehr bald aber füllt sich das Schlüsselloch mit Staub und Schmutz, so daß sich das Schloß nicht mehr öffnen läßt. In Mons hatte man daher die Cylinder statt sie durch ein Schloß zu sichern, mit Schrauben mit viereckten Köpfen auf der Lampe befestigt; die Bergleute lernten aber bald diese Schrauben ohne Schlüssel aufzuschrauben, und sie gingen in der Verachtung aller Warnungen so weit, daß sie dieses nicht selten thaten, um ihre Tabakspfeife an der Lampe anzuzünden, wodurch mehrere umgekommen sind. Hr. Chevrement hat eine andere Vorrichtung versucht. Er versieht den untersten Theil des Cylinders mit einem 8 Linien weit vorspringenden angelötheten Kupferplättchen (*r* Fig. 1), das sich, wenn der Cylinder fest auf der Lampe aufgeschraubt ist, links neben dem Einfüllungs-Rohr befindet. In einem Loche, welches am Ende dieses Plättchens ist, bringt er ein Regnier'sches Geheimes Combinations-Schloß an (*f* Fig. 1), das sich nur bei einer bestimmten Combination der Buchstaben oder der Zahlen öffnet, und ohne welches wegzunehmen der Cylinder nicht abzuschrauben ist, da es sich beim Schrauben gegen das Füllungs-Rohr stemmt. Jede Lampe mußte eine Zahl, und der Arbeiter, dem das Reinigen und Füllen der Lampen außerhalb der Grube aufgetragen ist, eine Tafel haben, auf der neben dieser Zahl die Buchstaben- oder Ziffern-Combination stände, die man kennen muß um die Lampe zu öffnen. Und nie mußte man einem Bergmann dieselbe Lampe zweimal hinter einander geben *).

*) Eine solche Einrichtung dürfte wohl noch eher dahin führen,

Um den Klagen der Bergleute abzuhelpen, die Lampe gebe nicht Licht genug, hat man in England, in der Höhe des Dochtes, eine planconvexe Glaslinse außen an dem Drahtgewebe angebracht, mit der ebenen Seite nach der Lampe zu gewendet. Sie verstärkt zwar das Licht, aber nur nach Einer Richtung, und es würden drei solche Linsen um die Lampe erfordert werden, wenn sie gleichmäfsig nach allen Seiten Helligkeit verbreiten sollte. Dieses aber müßte die Lampen sehr vertheuern, da es nicht fehlen würde, daß die Bergleute die Linsen häufig zerbrächen. Statt ihrer hat der Apotheker Groffart zu Mons, von dem im J. 1818 eine gute Belehrung über die schlagenden Wetter und die Mittel, sich gegen sie zu sichern, herausgekommen ist, die Davy'schen Lampen mit einem Reflector aus verzinnem Eisenblech versehen, und Hr. Chevrement sagt, sich durch Erfahrung überzeugt zu haben, daß dieses Mittel den Glaslinsen vorzuziehen sey.

Vor Ort verstopft nicht selten der Staub der Steinkohlen beim Brechen, besonders fetter Kohlen, die Maschen der Sicherungs-Lampe in wenigen Stunden. Ein besonders dazu angestellter Arbeiter müßte sie dann sogleich mit einer reinen vertauschen, und den Cylinder der verstopften mit einer dazu sich eignenden Bürste reinigen. Ueberdem sollten die Cylinder täglich von einem dazu angestellten Mann in kochendes Wasser getaucht, gebürstet, abgewischt und an Feuer wieder völlig getrocknet, und dann von dem Geschwornen oder dem Steiger sorgfältig untersucht werden; zu

daß man die Lampen nicht mehr zu öffnen vermöchte, als das Verstopfen des Schlüßellochs englischer Lampen. G.

welchem Ende man bei jeder Grube doppelt so viel Lampen haben müßte, als zur Arbeit jedesmal erfordert werden. Auch läßt Hr. Chevreumont die Cylinder nach oben etwas enger zugehen, damit sie sich, wenn man sie bürsten will, durch den kupfernen Ring an ihrer untern Fläche zwischen den 4 eisernen Stäben heranziehen lassen.

In schlagenden Wettern, die des brennbaren Gases so viel enthalten, daß es mehr als $\frac{2}{3}$ des Ganzen ausmacht, geht bekanntlich die Lampe aus, und der Bergmann wäre dann ganz ohne Licht, hätte nicht Sir Humphry Davy einen schraubenförmig gewundenen Platindraht über dem Dochte im Innern des Cylinders angebracht. Dieser Platindraht ist dann so heiß, daß in der Berührungsfläche mit demselben das langsame Verbrennen des brennbaren Gases, und dadurch das Glühen des Drahtes fortgeht, wodurch Licht genug entsteht, daß der Bergmann sich in den Strecken zurecht finden kann; eine merkwürdige Eigenschaft des Platins (?) von der Hr. Davy hierbei mit Scharfsinn Gebrauch gemacht hat. In den englischen Lampen hängt dieser Platindrath vom Deckel des Cylinders herunter, und kömmt daher beim Bürsten des Cylinders, besonders inwendig, sehr leicht in Unordnung. Um dieses zu vermeiden nimmt Hr. Chevreumont einen Drahtstab mit Ringen an beiden Enden, welche gedrängt in den Draht-Cylinder hineingehen (Fig. 4 *non*), und hängt in zwei senkrecht sich durchkreuzende Durchmesser *p* des oberen Ringes, den schraubenförmigen Platindraht an (in Fig. 4). So läßt sich dieser nach Belieben herausziehen, und unbogen wieder hineinbringen [Vergl. d. vor. St. S. 536.]

Dieser Beschreibung seiner Verbesserungen, welche er an Davy's Sicherungs-Lampe angebracht hat, fügt Hr. Chevrement noch folgende Bemerkungen bei.

Es giebt westlich von *Mons* viele Steinkohlen-Bergwerke mit schlagenden Wettern. In allen diesen bedient man sich der Davy'schen Sicherungs-Lampe zum Erleuchten bei den Arbeiten im Innern, und die Bergleute in diesen Gruben sind von ihrer Wirksamkeit nunmehr so überzeugt, daß sie sich nicht dazu verstehen würden, ohne Sicherungs-Lampe an solchen gefährlichen Stellen zu arbeiten. Sehr zu wünschen wäre es, daß die Sicherungs-Lampen auch in den an schlagenden Wettern leidenden Steinkohlen-Gruben um *Charleroy* und um *Lüttich* allgemein eingeführt würden, wo man sich damit begnügt, sie blos beim Repariren von Strecken zu brauchen, die zum Wetterwechsel dienen.

Was die Kosten des Erleuchtungs-Materials betrifft, so versichert Hr. Chevrement gefunden zu haben, daß in Berggebäuden, wo es keine schlagende Wetter giebt, und man daher mit mäßigem Luftzug ausreicht, Lichte zum Erleuchten nicht mehr als das Oehl in gemeinen Bergwerks-Lampen koste, dagegen, wo schlagende Wetter schnellern Wetterwechsel erfordern, die Kosten von Talglicht, wegen des beständigen Laufens des Tags, etwa $\frac{1}{2}$ höher als von Oehl steigen. Bediene man sich Davy'scher Lampen, so komme die Erleuchtung um etwa $\frac{1}{3}$ *weniger* als mit gemeinen Bergwerks-Lampen zu stehen. Davon sey der Grund, weil man in ihnen einen viel dünneren baumwollenen Docht und gereinigtes Oehl nehmen könne, auch das Oehl sich aus ihnen nicht so leicht als aus den gewöhn-

lichen Lampen verschütte. Von gereinigtem Oehl verbrennt aber unter übrigens gleichen Umständen in derselben Zeit $\frac{1}{2}$ weniger, als von nicht gereinigtem, in-
dels es nur um $\frac{1}{5}$ theurer als dieses ist. Die Ersparnis bei der Erlenchung selbst mache sehr bald die Kosten für das Anschaffen der Sicherungs-Lampen bezahlt.

Die Herren Decan zu *Dour*, und Jacquin zu *Mons* verfertigen die hier beschriebenen verbesserten Sicherungs-Lampen für 8 Franken das Stück. Das Drahtgewebe zu denselben wird von Hrn Delvalée zu *Dour*, in eben der Vollkommenheit als das beste englische gewebt.

Es habe zwar die Gelehrte Gesellschaft zu Newcastle im J. 1815, unter verschiedenen Sicherungs-Lampen, welche ihr von den HH. Davy, Stephenson und Murray vorgelegt worden waren, nachdem sie sie untersucht, der Lampe des Hrn Stephenson den Vorzug gegeben; keineswegs könne er aber hierin, sagt Hr. Chevrement, ihrer Meinung seyn, schon nicht aus dem Grunde, weil in dieser übrigens sehr einfachen Lampe, welche in gewisser Hinsicht auf denselben Grundsätzen als die des Hrn Davy beruhe, die Flamme in einem gläsernen Schornstein eingeschlossen sey, der bei der rohen Weise, wie die Bergleute mit den Lampen umgehen, gewiß häufig, mit der höchsten Gefahr der Arbeiter, zerbrochen werden würde. Dafs Hrn Murray's Lampe, so sehr dieser Chemiker sie auch empfahl, doch in Gruben mit schlagenden Wettern nicht hinlänglich sichere, darüber, sagt Hr. Chevrement, habe ihn die Erfahrung belehrt; auch sey sie viel unbequemer im Gebrauch als die Davy's-

sche, und wegen ihres gläsernen Cylinders eben so leicht zerbrechlich als die Stephenfon'sche *). Die Davy'sche Lampe mit den hier beschriebenen Verbesserungen vereinige Einfachheit, Festigkeit und Bequemlichkeit beim Gebrauche, mit vollkommener Sicherheit gegen Entzündung schlagender Wetter, und sey daher allen andern weit vorzuziehen.

Anderweitiger Gebrauch der Sicherungs-Lampe und des Draht-Gewebes,

Noch einen wichtigen Gebrauch, der sich von den Davy'schen Sicherungs-Lampen machen läßt, erwähnt Hr. Chevrement am Ende seines Aufsatzes. Es ist bekannt, daß mehrmals in Branntwein-Brennereien, in Niederlagen, wo Fässer mit Branntwein geöffnet wurden, und in Laboratorien, wo Schalen mit Alkohol standen oder Aether im Großen bereitet wurde oder

*) Wäre sie brauchbar, so würde er, sagt Hr. Chevrement, auf die Erfindung derselben Ansprüche machen, da sie ganz so eingerichtet sey als die, für welche er sich im J. 1814 um ein *Brevet d'invention* bemüht, und mit der er zu dem Ende damals zu Lüttich Versuche gemacht habe. Durch diese Versuche sey er indeß von der Unzulänglichkeit der Vorrichtung für manche Fälle, die in den Steinkohlengruben nicht selten vorkommen, belehrt worden, und habe daher sein Gesuch zurückgenommen, und seine Beschreibung der Vorrichtung unterdrückt. Der Glascylinder, in welchem die Lampe brannte, hatte einen kleinen kegelförmigen Schornstein von Weißblech, der sich bis $1\frac{1}{2}$ Centimeter (6 Lin.) verengerte, und ein am Boden der Strecke sich endigender lederner Schlauch sollte von dort atmosphärische Luft dem Innern der Lampe zuführen. Allein häufig ist dort nicht atmosphärische Luft, sondern auch ein explodirendes Gasgemenge, und die Lampe dann sehr gefährlich.

abgefüllt werden sollte, Feuersbrünste und anderes Unglück dadurch entstanden sind, daß man sich den aufsteigenden Dämpfen des Alkohols oder des Aethers mit einem brennenden Lichte näherte. In allen diesen Fällen würden Davy'sche Sicherungs-Lampen die Entzündung verhindern, und gegen sie völlige Sicherheit geben.

Das Draht-Gewebe, woraus man die Cylinder der Sicherungs-Lampen macht, würde von einer sehr nützlichen Anwendung in den Anstalten seyn, worin man in eingeschlossenen Räumen Holz verkohlt, um Essigsäure und andre Producte zu gewinnen, [und eben so Knochen, um Salmiak oder Beinschwarz zu verfertigen]. Um an Brennmaterial zu sparen, leitet man in diesen Anstalten das in außerordentlicher Menge sich entbindende Kohlen-Wasserstoffgas in den Heerd unter das Verkohlungs-Gefäß zurück, wo es sich entzündet und dann verbrennt. Dabei kann aber mannigfaltiges Unglück entstehen, und der ganze Apparat, wenn die Gefäße Knallgas enthalten, in die Luft fliegen. Um solch einen Unglücksfall zu verhindern, würde es hinreichen, in dem Rohre, welches das brennbare Gas dem Heerde zuführt, unmittelbar vor der äußern Oeffnung, ein, oder zu mehrerer Sicherheit zwei feine Gewebe von Eisendraht anzubringen.

In dem folgenden Bande derselben Zeitschrift, aus der ich diese Abhandlung ausgezogen habe *), schlägt

*) Den *Annales générales des sciences physiques* der Herren Bory de St. Vincent, Drapiez und Van Mons, einer vor dritthalb Jahren zu Brüssel begonnenen, des Titels ungeachtet mehr naturhistorischen als physikalischen Zeitschrift,

Hr. Hemptinne, Apotheker zu Brüssel, vor, um in den Hospitälern den oft unerträglichen *Geruch der Latrinen zu zerstören*, aus den Abzugskanälen derselben Röhren nach einem Ofen zu führen, und in diesem das Schwefel-Wasserstoff-Gas und die andern riechenden Theile zu verbrennen. Damit es aber nicht mit atmosphärischer Luft Detonationen bewirken könne, soll am Ende jeder Röhre, vor dem Eintritt derselben in den Ofen, ein Drahtgewebe wie das der Davy'schen Sicherungs-Lampen, und ein zweites 1 Fuß weit davon in der Röhre selbst angebracht werden. Denn es gehen die Detonationen verbrennlicher Gasgemische nicht durch dasselbe hindurch, und wenn das eine von denselben auch zerrissen werden sollte, so würde dann das zweite doch immer noch schützen. Auch müsse ein Schieber da seyn, um dem stinkenden Gas den Zutritt zu dem Ofen abzuschließen.

auf deren Juni-Hefte 1821 der Umschlag als *Avis* sagt: dieses 24te Heft schliesse den zweiten Jahrgang [und Vol. 8]. . . . Durch verschiedene Umstände, durch welche bisher der volle Erfolg des Unternehmens gehindert worden sey, werde man bewogen, es einige Monate lang aufzugeben, um demselben eine solidere Existenz zu versichern, und es wahrscheinlich nach einer benachbarten Hauptstadt zu verlegen. . . . Wie ich höre wird Hr. Drapiez seinen Wohnsitz und die Zeitschrift nach Paris verlegen, einem Orte, von dem ich wünsche, daß er ihn ihr zuträglicher als Brüssel finden möge. . . . Daß die von mir allein redigirten und herausgegebenen *Annales der Physik* nun schon 23 Jahre ununterbrochen fortgehen, darauf lege ich nach einem solchen Vorgang einigen Werth.

Gilbert.

Z u s a t z.

Erfolg der Einführung Davy'scher Sicherungs - Lampen in den Steinkohlen-Gruben des kön. Preuss. Düremer Bergamts-Reviers.

Nach einem Bericht über diesen Erfolg, der sich in des Geh. Ob. Bg. R. Karsten's Archiv für Bergbau und Hüttenwesen B. 2. H. 2. 1819 findet, stand der allgemeinen Anwendung dieser Sicherungs-Lampen hauptsächlich die zu große Schwächung des Lichts durch das Drahtgewebe entgegen, welchem die Newman'sche Glaslinse nicht ganz abhilft, da sie zwar das Licht verstärkt, es aber auf einen zu kleinen Kreis beschränkt. Dessen ungeachtet bediente man sich dieser Sicherungs-Lampen in dem Düremer Bergamts-Bezirk, für den man ihrer 14 angeschafft hatte, mit dem besten Erfolg zur Untersuchung solcher Stellen, welche möglicher Weise gefährlich seyn konnten.

Zwei dieser Lampen (heißt es am Schlusse des Berichts) befinden sich stets in der Grube, und dienen dazu die gefährlichen Stellen auszuspähen. Der übrigen bedient man sich, so lange die Luft nur noch athembar bleibt, bei allen Arbeiten, bei welchen mit der gemeinen Lampe etwas zu befürchten ist, und zwar sind das die Oerter der Pfeilerstrecken und noch mehr die der Ueberstichbrechen; an ihnen wird ausschließlich mit den Sicherungs-Lampen gearbeitet.

Des Morgens werden die verdächtigen Oerter von einem Hauer mit der Sicherheits-Lampe befahren. Nachdem er dem Steiger gemeldet, wo er brennbares Gas verspürt hat, untersucht dieser selbst die Stellen, und bestimmt, ob an dem Tage an einem solchen Orte gearbeitet werden kann, oder nicht. So lange sich das Feuer in dem Draht-Cylin-

der hält, bleibt die Luft athembar. Wird sie [durch Beimengung einer größern Menge des aus den anstehenden Steinkohlen hervor dringenden brennbaren Gases] bis zur Irrespirabilität verschlechtert, so stößt das Feuer, welches zuvor den ganzen Cylinder ruhig erfüllte, heftig und mit etwas Geräusch flackernd, gegen den Cylinder-Hut und verlöscht. Dieses ist ein Zeichen, daß sich der Bergmann nun vor einer andern Gefahr, dem *Erslicken*, zu retten hat.

Zu diesen bestehenden Maafsregeln der Vorsicht mit der Sicherungs - Lampe kommen noch folgende. Zwei Leute sind beauftragt, nach jedesmaligèr Abfahrt der Arbeiter den Bau zu durchfahren, die Wetter - Thüren gehörig zu schliessen, und auf alle Gegenstände, die den Wetterzug betreffen, zu sehen und sie nach Umständen wieder in Ordnung zu bringen. Hierdurch ist man versichert, daß noch vor dem Anfange der folgenden Schicht sich der Wetterzug wieder so befindet, wie er seyn muß, um alle Oerter zu bestreichen, und es kann die Nachlässigkeit der Abfahrenden keine bösen Folgen haben. . .

III.

*Zerreiſung von Metall unter Oehl durch electriſche
Entladungs-Schläge.*

Vor einer ziemlichen Zahl von Jahren habe ich in dieſen Annalen (Jahrg. 1806 St. 11, od. Bd. 29 S. 510) einen beurtheilenden Auszug aus mehreren Aufſätzen eines Anonymen, meinen Leſern unter der Ueberſchrift mitgetheilt: „Das Bemerkenswertheſte aus Verſuchen über die Electricität, angeſtellt von einem Liebhaber der Naturkunde in oder unweit Brüssel“. Die Brüller *Annal. génér. des ſc. phyſ.* nennen einen Hrn von Nelis als den Urheber derſelben, und einen Hrn Stofels von Mecheln als ſeinen Mitarbeiter. Dieſer Letztere nimmt in ihnen (Mai 1821) den Bericht von ihren intereſſanten gemeinſchaftlichen Verſuchen „über das Zerreißen von Metallröhren, in denen ſich Waſſer oder Oehl befindet“ in einem Aufſatze wieder auf, der die Ueberſchrift führt: *Ueber die Repulſivkraft der electriſchen Exploſionen*, aus dem ich hier folgendes ausziehe *).

*) In den beiden darauf folgenden Heften, tome 3 p. 111 bis 202 findet ſich *Précis des expériences de Mr. De Nelis, de Malines, tendant à expliquer les phénomènes électriques au moyen d'un seul fluide, par Mr. Becquet de Mégille, qui y a ajouté diverses expériences qui lui ſont propres, afin d'atteindre le même but*, mit 8 Steindrucktaſeln. Wenn der

Hr. von Nelis hatte sich aus mehrerlei Metallen und Metall-Gemischen kleine Cylinder von 1 Linie bis 1 Zoll Durchmesser machen lassen, die an dem einen Ende verschlossen waren. Er stellte in einen solchen Cylinder einen äusserst dünnen und schmalen Streifen Rollenblei (a), der mit Wachs an eine Nadel (b) befestigt war (Fig. 5), füllte ihn dann mit Wasser, und führte den Entladungsschlag einer electrischen Batterie von 50 Quadratfuß Belegung durch Streifen und Cylinder, der mit einem Kasten bedeckt werden muß, damit nicht die Nadel den Umstehenden in das Gesicht fliege. Von zwei Cylindern aus 9 Th. Kupfer und 1 Th. Zinn, wurde der 6''' weite von 15, der 17''' weite aber erst von 272 solchen Explosionen so zerrissen, daß das Wasser hinauslief. Noch eine bedeutend grössere Kraft im Zerreißen solcher Metall-Cylinder zeigte die Electricität, als Oehl statt Wasser genommen wurde. Ein neuer, fehlerfreier Pistolenschloß war in 4 gleich hohe Stücke zerlegt, und an jedes ein Boden aus Gusseisen angelöthet worden; jedesmal bei der 13ten Entladung der Batterie waren sie so zerrissen, daß das Wasser auslief, und zwar gerade im Mittelpunkt der Wirkung des Bleistreifchens. Ueberhaupt fingen die Cylinder immer an zu zerreißen an den Stellen, wo der Bleistreifen die Wände berührte.

Diese Bemerkung setzte Hrn von Nelis in den

große Reichthum an wichtigen neuen Arbeiten aus den physikalischen Wissenschaften es mir erlauben sollte, auf diese Versuche, von denen die Hauptsache sich schon in diesen Annalen findet, zurück zu kommen, so zweifle ich nicht, sie in einen viel mäßigeren Raum sammelndrängen zu können. *Gilb.*

Stand die Cylinder an jeder beliebigen, vorher bestimmten Stelle reißen zu machen. Zu dem Ende zerbrach er die Nähnael, klebte zwischen beide Stücken *bb* Fig. 6 ein 4 bis 5''' langes Bleistreifchen *a*, und sie selbst an ein Streifchen Feder *c*, und setzte dieses in einen Cylinder, der $2\frac{1}{2}$ ''' über dem Boden angefangen hatte zu zerreißen. Schon bei der 5ten Entladung hatte sich die Ritze merklich nach oben verlängert. Er machte nun das untere Nadelfstück allmählig immer länger, bis zuletzt der Mittelpunkt des Bleistreifchens am obern Rande des Cylinders war. Auf diese Art fand sich der ganze Cylinder nach 36 Entladungen zer-rissen. Ein dickerer Cylinder, der 50 Entladungen aushielt, zeigte dann 6 Risse, die von unten bis oben gingen.

In einem massiven Würfel aus Kapellen-Silber von 2 engl. Zollen Seite, war in der Mitte der obern Seite ein rundes, hinlänglich tiefes Loch gemacht worden, um Oehl hineingießen und die mit einem Bleistreifen armirte Nadel hineinsetzen zu können. Nach 200 Entladungen zeigte sich seine untere Fläche um die Mitte wellig, aber ohne Risse, auch die obere etwas um das Loch, und als man den Würfel am Boden der Oeffnung durchfägte, fand sich hier eine 3''' große Höhlung, durch Ineinander-Treiben der Silber-Theilchen hervorgebracht.

Auf Hrn Stoffels Vorschlag wurden nun, in unge-fähr 2''' Abstand von einander, zwei Streifen Silber mit etwas Wachs der Reihe nach befestigt an Glascheiben, Fayance, Steingut, Malachit, Agat, Karneol, Feuer stein, Bergkrysell, Fettquarz, Kalzedon, Anthrazit,

Schwefel oder Marmor. Man legte dann diesen nicht-leitenden Körper in eine porcellainene Untertasse, bedeckte ihn ganz mit Wasser oder Oehl, und ließ mittelst einer dem Lane'schen Entladungs - Electrometer ähnlichen Vorrichtung *), Entladungsschläge einer einzelnen Flasche über ihn weggehen. Nachdem dieses während einiger Minuten geschehen war, fanden sich diese Körper genau so breit als die Enden der Silber - Streifen waren, eingefressen (*entamés*); eine längst bekannte Wirkung, die auf Glas, an der Luft, ein einziger kräftiger Entladungsschlag hervorbringt. Hr. Stoffels hofft auf diese Weise in die härtesten nicht-metallischen Körper, mittelst der Electricität, Buchstaben und Namen zu graviren. In eine Glascheibe bildet sich nach einigen Minuten ein kleines Loch.

Sie nahmen nun statt der Tasse eine kleine dünne Schale von Zinn, setzten eine mit einem Bleistreifen, wie bei den Versuchen mit den Cylindern, armirte Nadel hinein, und ließen erst ohne Flüssigkeit, und dann nachdem sie verschiedene Flüssigkeiten hineingegossen hatten, Einen Entladungsschlag einer Batterie unter verschiedenen Abänderungen hindurch gehen. Es ergab sich hierbei folgendes:

Ohne eine Flüssigkeit: das Bleistreifenchen verbrannte und zerfiel; auf der Schale fanden sich Spuren von Bleioxyd, und an der Berührungs - Stelle von Schmelzung, aber kein Riß. Unter *Alkohol* von 20°: die Berührungs - Stelle war etwas eingedrückt und ge-

*) Der Verf. scheint dieses Electrometer nicht zu kennen, glaubt auch es hier zu thun zu haben *avec un simple courant électrique.* G.

schmelzt. Unter *Gummi - Auflösung* von Syrups-Dicke: zwei Spuren von Rissen $\frac{1}{2}$ Zoll von dem Insertions-Punkte. Unter *Kochsalz - Wasser*, worin ein Eischwamm: Spur eines Risses, wie vorhin, und die Insertions - Stelle etwas stärker angegriffen. Unter *Wasser*: Eindrückung (*enfoncement*) mit Riss, mäßige Spur der Insertion. Unter weißem erstarrtem *Wachs*, das Bleistreifchen an einem Drahte: weit um den Berührungs - Punkt her Bleioxyd, Vertiefung mit Spuren von Schmelzung, und $\frac{1}{2}$ Zoll davon ein starker Riss. Unter *Baumöhl*: starke Vertiefung und Risse um den Berührungs - Punkt.

Bei allen Versuchen dieser Art, welche unter Oehl an-
gestellt werden, verbreitet sich ein besonderer, säuerlicher
Geruch umher, und entsteht etwas wie Tinte, und es giebt
solches Oehl eine etwas gräuliche Seife, bei deren Auf-
lösen in Alkohol sich ein schwarzes Pulver abscheidet, das
in einem Pfeifenkopf mit Kohle bis zum Rothglühen er-
hitzt, nach dem Verbrennen der Kohle Spuren gelben
Bleioxyds zurück läßt.

Man erhält keine der beschriebenen Wirkun-
gen, wenn nicht das Bleistreifchen verbrennt und zer-
siebt *).

*) *Gazifier* nennt dieses der Verfasser. Seine Erklärung von
dem Hergang übergehe ich, da die theoretischen Lehren in ih-
rem jetzigen Zustande ihm nicht geläufig zu seyn scheinen. G.

IV.

Ein electrischer Versuch mit verschiedenen Flüssigkeiten und Schießpulver.

Ein Hr. Leuthwaite zu Rotherhithe erzählt in der Quartalschrift der Roy. Inst. 22. folgende Versuche, welche er mit einer Leidner Flasche von 1 Quadratfuß Belegung zu einer Zeit angestellt habe, als sie, so stark geladen daß das Quadranten-Electrometer auf 90° stand, sich von selbst entlud.

Um Schießpulver mittelst ihrer zu entzünden, verlangsamte er den Entladungsschlag dadurch daß er eine 6 Zoll lange und 0,3 Zoll weite, mit zwei Korkstöpseln verschlossene und mit einer Flüssigkeit gefüllte Glasröhre, mittelst zweier Drähte, welche durch die Korkstöpsel in die Flüssigkeit gingen, in den Entladungskreis brachte.

War die Röhre mit *Wasser* gefüllt, so konnte, nach einem Mittel aus mehreren Versuchen, das Schießpulver nicht entzündet werden, wenn das Electrometer niedriger als auf 60° stand; bei dieser Ladung aber entflammte es sich jedesmal. Eben so wenig war es zu entzünden, wenn diese Röhre *Schwefel-Aether* enthielt und die Ladung unter 60° war. Wurde dagegen die Röhre mit *Alkohol* angefüllt, so fand die Entzündung schon Statt, wenn die Ladung nur 50° nach dem Quadranten-Electrometer betrug. Zuletzt wurde die Glasröhre mit *Schwefelsäure* und dann mit *Salzsäure* gefüllt, und die Flasche bis 80° nach dem Quadranten-Electrometer geladen. In beiden Fällen entzündete sich das Schießpulver beim Entladen nicht.

V.

*Ueber die giftigen Wirkungen der Jodine bei ihrem
Gebrauch gegen den Kropf;*

von

Dr. PERRET und Dr. DE CARRO.

Frei ausgezogen von Gilbert.

Bald nachdem Dr. Coindet in Genf seine ersten Erfahrungen über die Heilkraft der Jodine gegen den Kropf bekannt gemacht hatte (diese Ann. J. 1820 St. 11. od. B. 66 S. 227) las ein Arzt zu Lausanne, Dr. Perret, in der dortigen naturf. Gesellschaft am 6 Dec. 1820 einige Beobachtungen vor, um vor den giftigen Wirkungen der Jodine, auch wenn sie nur in kleinen Mengen genommen werde, zu warnen. Sie sey, sagte er, wie sich auch aus Orfila's Versuchen ergebe, ein ätzendes Gift, indem sie durch die Macht, mit der sie sich des Wasserstoffs zu bemächtigen strebe, thierische und vegetabilische Theile schnell zerstöre. Sie reize zwar den Magen und vermehre den Appetit, erzeuge aber bald beständige Uebelkeiten, ein Gefühl von Zusammenschnürrung im Schlunde, Krämpfe und Schmerzen im Magen, Kopfschmerzen, heftigen Durst, magere ab, greife das Nervensystem an, mache reizbarer, bewirke Herzklopfen und Zittern der Hände, und versetze in eine trübe melancholische Stimmung und einen beständigen Hang zum Weinen. Eine Lausannerin, die mehrere Male täglich 25 Tropfen Jodine-Tinktur gegen

die Verordnung ihres Arztes genommen hatte, wurde bald darauf von einem Leiden des Unterleibes befallen, an dem sie endlich starb. Und als eine 58 Jahr alte robuste Aufseherin in dem Gefängnißhause zu Lausanne, die um einen sehr lästigen Kropf los zu werden, 3 Tage hinter einander jedesmal 25 Tropfen Jodine-Tinktur genommen und erst 14 Tage nachher ärztliche Hülfe gesucht hatte, an beständigem Durst, Uebelkeiten, sehr heftigen Schmerzen im Magen und im Unterleibe und an Verstopfung starb, fanden sich bei der Leichenöffnung Spuren einer Entzündung des Magens am Ende der großen Krümmung am Pförtner, die sich nicht bloß auf die Magenhäute beschränkte, sondern auch nach außen die benachbarten Theile bis zu der hohlen Seite der Leber ergriffen hatte, und sich an Stellen der dünnen Gedärme und des Netzes zeigte. Die Jodine möge daher (wünschte Dr. Perret) wo auch nicht ganz aus dem Arznei-Vorrathe verbannt bleiben, doch nur Aerzten anzuwenden erlaubt werden.

Die Regierung des Cantons Waadt hat diesem Wunsche durch eine Verordnung entsprochen (Ann. 1821 St. 7 od. B. 68 S. 229), Hr. Dr. Coindet aber die Jodine gegen diese und ähnliche Anschuldigungen in seinem zweiten Aufsatze siegreich vertheidigt (das. S. 225). Die ebendaf. S. 311 von mir ausgezogenen Bemerkungen des Dr. Mathey in Genf, veranlaßten den Dr. De Carro in Wien, (dessen ersten Brief an die Herausgeber der *Bibl univers.* vom 2 April 1821, meine Leser schon daselbst S. 313 gefunden haben), am 5 Sept. einen zweiten Brief über seine Erfahrungen mit der Jodine zu schreiben. Aus diesem ziehe ich das Folgende aus, und stelle dahinter den

neuesten Aufsatz des Dr. Coindet in Genf, um meinen Lesern diese Verhandlungen in einer gewissen Vollständigkeit zu geben, bis sie werden so in das Gebiet der praktischen Arzneikunde übergegangen seyn, daß sie nicht mehr in die Annalen der Physik gehören.

„Ich habe bereits 120 an Kröpfe Leidende, schreibt Dr. De Carro, mit Jodine behandelt, nicht blos hier in Wien; sondern durch Consultationen auch in Ungarn, Siebenbürgen, dem Bannate, Böhmen, Schlesien, Steiermark und Kärnthen, und erkläre auf meine Ehre, daß ich nie die giftigen Symptome der Jodine, welche man in der Schweiz so fürchtet, weder selbst bemerkt, noch je etwas von ihnen durch andere gehört habe. Einigen machte sie zwar beim ersten Einnehmen Magenkrampf, dieses hörte aber auf, als die Anzahl der Tropfen vermindert und besonders ein anderes Jodine-Präparat verschrieben wurde. Ich fordere daher alle Genfer Aerzte auf, den Ursachen dieser so großen Verschiedenheit in dem Erfolge nachzuspüren; denn es ist doch in der That sonderbar, in einem Lande *Mord*, im andern *Wunder* rufen zu hören. Die gute und strenge Medicinal-Polizei im Oestreichschen (Ann. a. a. O. S. 314) kann dieses allein nicht erklären. Auch beziehen die Wiener Apotheker so gut als die Genfer ihre Jodine aus Paris, und verfertigen die Jodine Tinktur, die einfachen und die mit Jodine verstärkten wässerigen Auflösungen des Jodine-Wasserstofflauren Kali oder Natron, und die Tafeln und Salben dieser Salze, genau nach der Vorschrift des Dr. Coindet.“

„Ich habe blos Klagen gehört, daß die Jodine

nicht alle Kröpfe heile, daß sie einen schlechten Geschmack habe, und daß sie theurer sey. . . . Zuverlässig heilt sie viel mehr *heilbare* Kröpfe als der gebrannte Schwamm; nur die geistige Jodine-Tinktur hat einen widrigen Geschmack; und manches kräftige Arzneimittel ist noch viel theurer, da ein Fläschchen mit $\frac{1}{2}$ Unze Jodine-Tinktur oder der wässerigen Auflösung der Jodine-Wasserstofflauren Salze, in Wien für 2 Silber-Gulden verkauft wird.“

.. „Ein sehr kleines, 13 Jahr altes Windspiel, welches Hrn von Schreibers, Director des kaiserl. Mineralienkabinets, gehört, hatte seit 5 Jahren einen Kropf, der eine bedeutende GröÙe erlangt hatte, und die Stimme äußerst widrig machte. Hr. von Schreibers gab demselben täglich dreimal ein Täfelchen, das anfangs nur $\frac{1}{8}$, dann $\frac{1}{4}$, zuletzt $\frac{1}{2}$ Gran Jodine-Wasserstofflaures Natron enthielt, in einem Stücke Fleisch oder Brodt ein. Nach 21 Tagen war auch nicht die geringste Spur mehr von dem großen Kropfe übrig, die Stimme war natürlich, und das Thier ist vollkommen gesund. Dieser Fall, den Hr. von Schreibers und Prof. von Jacquin mit aller Sorgfalt beobachtet haben, beweist doch wohl hinlänglich die große Wirksamkeit und die Unschädlichkeit der Jodine.“

„Auch Pferde leiden in mehrern Ländern an dem Kropf, und verlieren dann an Werth. Höchst wahrscheinlich läßt sich auch bei ihnen diese Verunstaltung durch Jodine vertreiben“

VI.

Bemerkungen über eine neue und zuverlässige Anwendung der Jodine, durch Einreibung, und über ihren Gebrauch gegen Scropheln und einige Krankheiten des Lymphsystems;

von dem

Dr. COINDET in Genf.

Frei bearbeitet von Gilbert.

In meinem letzten Aufsatze über den ärztlichen Gebrauch der Jodine äußerte ich die Hoffnung, es werde das vereinte Bemühen der Chemiker und Aerzte uns auf ein Jodine-Präparat führen, das der thierischen Oekonomie besser als die bisher bekannten zusage, welche nützlich oder schädlich seyn können, je nachdem man sie braucht. Wenn auch nicht ein solches Präparat, so kann ich doch jetzt wenigstens eine neue sehr einfache Art sich der Jodine zu bedienen angeben, welche frei von den mehrsten Vorwürfen ist, die man dem innern Gebrauch dieses Mittels gemacht hat, nicht eine so genaue Aufsicht von Seiten des Arztes erfordert, und von dem Kranken kaum in zu großen Dosen genommen werden kann. Zugleich sollen die folgenden Bemerkungen die Aerzte auf den Nutzen der Jodine in den *Scropheln* aufmerksam machen, der, wenn er sich bestätigt, uns dieses Mittel noch viel werther machen muß, da gegen jene sehr verbreitete Krankheit die Hülfe der Kunst bisher von sehr ungewissem Erfolg,

und die Heilung immer nur sehr langsam war, oft gar nicht erfolgte.

Die bösen Symptome, welche sich beim innern Gebrauch der Jodine gezeigt haben, scheinen bei einer kleinen Anzahl Menschen auf örtliche Einwirkung der Jodine auf die Schleimhaut des Magens, durch eine Art von Idiosynkrasie oder besondere Anlage zu beruhen, welche vielleicht nur augenblicklich ist, und wegen der sie dieses Mittel fortgesetzt, oder bei unvorsichtiger Steigerung, nicht ungestraft brauchen. Bei den übrigen rühren diese Symptome von der besondern Einwirkung der Jodine auf das Lymphsystem her, auf der zugleich, wenn sie mäßig und von geübter Hand benutzt wird, der Erfolg dieses Mittels in den Krankheiten des Lymphsystems beruht. In beiden Fällen sind die Symptome wesentlich verschieden; sie können sich aber compliciren, oder isolirt auftreten.

Um diesen beiden Wirkungen, und vorzüglich der ersteren, auszuweichen, komme es darauf an, dachte ich, die Jodine auf einem andern Wege als durch den Magen in die thierische Oekonomie zu bringen, damit man diesem seine volle Wirksamkeit erhalte, und allen aus der Wirkung der Jodine auf die Schleimhaut des Magens hervorgehenden bösen Symptomen ausweiche.

Ich ließ daher aus $\frac{1}{2}$ Drachme Jodine - Wasserstoff-saurem Kali und $1\frac{1}{2}$ Unzen Schweinefett eine Pommade bereiten. Davon verordnete ich des Abends und des Morgens einer Haselnuß groß auf den Kropf, oder in den Scropheln auf die verstopften Drüsen, oder auf die Brustdrüsen u. s. w., oder auch längs der Lymphgefäße einzureiben, bis die Pommade ganz eingefogen sey.

Eine Frau, 28 Jahr alt, war seit langer Zeit von einem großen Kropf in dem rechten, und noch weit mehr in dem linken Lappen des Schildkörpers be-
 lastigt, der sich vor drei Jahren während einer Schwangerschaft noch beträchtlich vergrößert hatte. Er be-
 stand nach meinem Urtheil nur in einem vermehrten Umfang, ohne organische Verletzung; aber die Stimme war durch ihn verändert und die Respiration erschwert. Nach achttägigen Einreibungen hatte sich die Ge-
 schwulst merklich erweicht, die Haut war dicker und schlaffer geworden; nach 14 Tagen war die Verkleine-
 rung noch beträchtlicher, der Kropf hatte sich in meh-
 rere kleine Läppchen getheilt, welche deutlich von ein-
 ander zu unterscheiden waren, und am Ende eines Monats verschwand er gänzlich, und Stimme und Re-
 spiration waren wieder natürlich, ohne daß die Kranke irgend eine andere Wirkung von diesem Mittel ver-
 spürt hätte.

Durch einen solchen Erfolg ermuthigt, behan-
 delte ich nach dieser neuen Methode 22 Kranke von
 verschiedenem Alter und Geschlecht, die alle mehr
 oder weniger voluminöse Kröpfe hatten; mehr als
 die Hälfte von ihnen wurde in dem Zeitraum von 4 bis
 6 Wochen völlig, und auch die übrigen mehr oder
 minder geheilt. Bei dreien der Geschwülste, Säcke
 oder Kerne, ich nicht geglaubt hatte, gänzlich ver-
 schwinden zu machen, lösten sie sich erst völlig auf,
 nachdem die Einreibungen seit mehrern Tagen ausge-
 setzt worden waren.

Die Jodine giebt also, wenn man sie unmittelbar
 in das Lymphsystem bringt, ganz ähnliche Resultate,
 wie wenn man sie innerlich nimmt. Die Dauer der Be-

handlung, die Verdickung und Geschmeidigkeit der Haut, die Erweichung des Kropfes, seine Verkleinerung, seine Trennung in mehrere Säcke (*Kistes*), Geschwülste oder Läppchen, das Aufhören der Symptome gestörter Respiration und veränderter Stimme, befolgen genau denselben Gang. Und es hat mir geschehen, dieses neue Verfahren sey eben so wirksam als der innerliche Gebrauch der Jodine, in Krankheiten des Lymphsystems ohne organische Verletzung. Ich halte dieses für die Vollendung meiner Entdeckung, da wir nun wissen, dieses wichtige Heilmittel sicher, leicht und von den Vorwürfen, die man seinem innern Gebrauch machen konnte, befreit, zu brauchen. In vielen Fällen dürfte es zur vollkommenen Heilung allein ausreichen, und wo das nicht der Fall ist, wird doch immer nur nöthig seyn, eine geringere Menge Jodine innerlich zu geben.

Eine Frau hatte 5 Unzen der Auflösung des jodinehaltigen Jodine-Wasserstoff-sauern Kali's verbraucht, ohne eine andere Wirkung, als Verkleinerung eines der härtesten und größten Kröpfe, die ich gesehen habe, wahrzunehmen. Nachdem sie dieses Mittel seit sechs Monaten ausgesetzt hatte, unterwarf sie sich dem neuen Verfahren, und in 6 Wochen wurde der Rest der Geschwulst fast ganz aufgelöst. Ich sehe dieses für einen Beweis an, daß in gewissen Fällen beide Methoden sich wechselseitig unterstützen können.

Obgleich ich bei diesem neuen Verfahren keines der übeln Symptome wahrgenommen habe, die man der Jodine Schuld giebt, so war ich doch eben so sehr auf meiner Huth, als hätte ich sie innerlich verordnet, und ließ das Einreiben, sobald die Wirkung desselben

auf d
setzen
schne
schäd
fürch
oder
gefäls
B
Jodine
Wich
vor o
Heilun
Fallen
die W
Fälle
zu sch
zung,
den m
Oft au
kung
wende
Es
wohl i
Krank
es gie
man d
wichtig
Di
system
ohne F
loler V
ganzer

auf den Kropf sich deutlich äufserte, auf 8 Tage aussetzen und dann erst wieder vornehmen, da ein zu schnelles Verschwinden großer und alter Geschwülste schädlich seyn konnte, und ich die bösen Symptome fürchtete, welche mir aus einer Art von *Saturation*, oder aus zu heftiger Einwirkung auf die Lymphgefäße entspringen zu können schienen.

Bei allen Kröpfen, die ich behandelt habe mit Jodine äußerlich oder innerlich, habe ich große Wichtigkeit auf die örtliche Behandlung des Kropfes vor oder während der Kur gelegt. Sie unterstützt die Heilung mächtig; vorzüglich scheinen in manchen Fällen Blutegel und erweichende Fomentationen, die Wirkung der Jodine zu begünstigen. Ich habe Fälle gesehen, wo der Kropf härter wurde und etwas zu schmerzen anfang, Blutegel aber diese örtliche Reizung, welche der Jodine eigenthümlich ist, verschwinden machten, wornach dann der Kropf leicht heilte. Oft auch, wenn die Jodine keine merkliche Einwirkung auf den Kropf äufserte, leitete mehrmaliges Anwenden von Blutegeln sehr schnell die Heilung ein.

Es ist also nicht genug, die Jodine so *auf gerathe-wohl* im Kropf, den Scropheln, oder jeder andern Krankheit des Lymphsystems zu verschreiben, sondern es giebt noch andere Indikationen zu erfüllen, wenn man den Erfolg haben will, der sich von einem so wichtigen Mittel erwarten läßt.

Die mächtige Wirkung der Jodine auf das Lymphsystem hat mich bewogen, sie in Fällen von *Scropheln ohne Fieber* anzuwenden, d. h. in den Fällen schmerzloser Verstopfung der Halsdrüsen, welche das Unglück ganzer Familien ausmachen, und der Erfolg hat meine

Erwartungen übertroffen. Ich habe die Auflösung in kleinerer Dose und mit der nämlichen Vorsicht als beim Kropf gegeben, und zwar mit bitterm Mitteln und irgend einem aromatischen Syrup versetzt, wenn eine gewisse Schwäche, die man bei vielen Scrophulösen findet, vorhanden war. Die Heilung befolgte denselben Gang wie beim Kropf; die Geschwülste sonderten sich (*se sont détachées*), wurden beweglicher, kleiner, weicher, die Verstopfung des Zellgewebes aber, wodurch es dem Gefühl als ein leerer Sack erscheint, dauerte noch ziemlich lange, ehe sie gänzlich verschwand *).

Dagegen habe ich in mehrern Fällen gar keine Wirkung, weder gute noch schlechte, gesehen, ohne die Ursache muthmaßen zu können. Dasselbe ist der Fall beim Kropf. Ich weiß mehrere Fälle, wo Jodine-Präparate innerlich genommen bei sichern Spuren von

*) Von mehrern Fällen will ich nur zwei anführen. Bei einem Mädchen von 17 Jahren zeigten sich seit 15 Monaten, unter dem Winkel der Kinnlade und längs des Halses, Partien scrophulöser Drüsen, von denen die unterste ein Geschwür bildete. Vergebens hatte man viele Mittel versucht. Ich verordnete eine Auflösung des Jodine-haltigen Jodine-Wasserstoff-sauern Kali, und in Zeit von 6 Wochen hatten sich alle Drüsen zertheilt, mit Ausnahme der in Vereiterung übergegangenen, bei der eine Fistel, die bis in ihre Mitte drang, eine chirurgische Behandlung nöthig macht. — Ein anderes junges Mädchen von 14 Jahren hatte seit 6 Monaten längs des Halses eine Partie verstopfter Drüsen; umsonst hatte man alle allgemeinen und örtlichen Mittel, die in ähnlichen Fällen angezeigt sind, angewendet; der Gebrauch der Auflösung des Jodine-haltigen Jodine-Wasserstoff-sauern Kali während eines Monats reichte hin, sie zu heilen. *Coind.*

Scropheln, wie bei der Augenentzündung u. s. w., den besten Erfolg gehabt haben. Bei den Scropheln habe ich meine neue Methode durch Einreibungen mit fast gleichem Erfolg angewendet, als wenn ich die Salz-Auflösung verordnet hätte. Indessen glaubte ich die letztere vorziehen zu müssen, weil sie in kleinen Dosen außerordentlich tonisch ist *).

Ein Mittel, das eine so mächtige Wirkung auf das Lymphsystem äußert, sollte es nicht auch einen bewundernswerthen Erfolg haben, wenn man in der Behandlung mit dem Queckfilber abwechselte, oder wenn man Jodine - Queckfilber oder Jodine - Wasserstoff-saures Queckfilber in Fällen anwendete, wo Syphilis, mit Scropheln complicirt ist; eine Complication, die bei der ärmern Klasse in großen Städten nur zu häufig ist, wo sich oft Ausschweifung mit dem schrecklichsten Elend gepaart findet? Das Queckfilber hört dann auf, Specifikum gegen die entartete Krankheit zu seyn, und die Behandlung beschränkt sich nur auf die Symptome, ohne daß irgend ein der bisherigen Mittel den Grund des Uebels zu erreichen vermag. Und sollte nicht auch eine Verbindung der Jodine mit dem Queckfilber in den Fällen helfen, wo das syphilitische Gift bei einem der Aeltern die

*) Bei zwei Personen machte ich den Versuch, und bedeckte bei der einen eine scrophulöse Verhärtung, bei der andern einen Kropf, mit einem Pflaster, das aus einigen Granen Jodine-Wasserstoff-sauren Kali's und aus Queckfilberpflaster bestand; es entstanden danach Pusteln, fast wie nach der Authenrieth'schen Salbe, und ich war daher genöthigt, den Gebrauch auszusetzen. *Coind.*

Scrophelkrankheit bei ihren Kindern entwickelt? (S. Alibert, *Descript. des malad. de la peau*, 226.)

Zwischen den organischen Fehlern der Ovarien und des Schilddkörpers, ist eine in praktischer Hinsicht sehr merkwürdige Analogie. In beiden findet man im Falle fehlerhafter Organisation in einer gemeinschaftlichen Hülle Säcke, deren jeder von sehr verschiedener Natur ist und sehr verschiedene Körper einschließt, als knöcherne oder knorpelige Concremente, oder Ergießungen von Gallert, von Blut, von Lymphe oder bloßen Serum, von welchen die letztern ein beträchtliches Volumen erreichen können. Unter den unzähligen Kröpfen, welche ich behandelt habe, waren einige fast unzweifelhaft seröse Säcke, und doch wurden auch sie geheilt. Nach diesen Beweisen der erstaunlichen Wirkung der Jodine auf das Lymphsystem, zweifle ich nicht, daß sie sich nicht in manchen Fällen von Wasserfucht ohne besondere Complication (es mag eine allgemeine oder eine Sackwasserfucht seyn), wenn die Hauptindikation ist, die Einfaugung zu erhöhen, mit Glück werde anwenden lassen.

Man glaube nicht, daß ich die Jodine zu einer Panacee erheben wolle; zweijährige Erfahrung aber an mehr als 200 Kranken hat mich belehrt, daß sie eines der mächtigsten uns bekannten Reizmittel des Lymphsystems ist, und die Mannichfaltigkeit der Krankheiten, gegen die ich sie vorgeschlagen habe, ist nur scheinbar, weil sie alle nur Verletzungen des nämlichen Systems sind. Alles ist bei diesem Gegenstande neu, das Mittel selbst, wie seine Wirkungsart, die Weise, wie es zu bereiten und zu brauchen ist, welche allgemeine oder örtliche Umstände des Systems die Wirkungen desselben aufheben oder umgekehrt zu mächtig machen, als daß man es verordnen dürfte. Es öffnet sich hier daher der Physiologie und den praktischen Aerzten ein weites Feld der Untersuchung, bei der man sich indess nicht oft genug den bekannten Ausspruch Boerhave's wiederholen kann, *at prudenter a prudente medico, si methodum nescis, abstine.*

VII.

*Bemerkungen über die durch Berührung erregte
Electricität;*

von

P.N.C.EGEN, Rect. in Halver b. Schwelm i. d. Graff. Mark.
(Besonders in Beziehung auf den Auff. des Hrn Prof. Pfaff in
Kiel, im diesj. 7. Stück dieser Ann.)

„Mein Aufsatz behandelt einen Gegenstand (bemerkt der Hr. Verf. in dem begleitenden Briefe), der noch nicht hinlänglich gekannt und erforscht ist, und vertheidiget eine Ansicht, welche noch Gegner hat, mir aber bei weitem die wahrste zu seyn dünkt. Eine Erklärungs-Art von Erscheinungen läßt sich aber wohl auf keine klarere Weise vertheidigen, als wenn man diese Erscheinungen durch den Calcul nach jener Erklärungs-Art darstellt; auch bewahrt in der Naturforschung mehrentheils nichts besser vor Abwegen, als wenn man die Gesetze der Erscheinungen, wo es möglich ist, durch analytische Formeln ausdrückt, welches ein vages Gerede fast unmöglich macht. Dafs es den französischen Physikern gelungen ist, sich bei dem Verfolg der aufgefundenen Beziehungen zwischen Magnetismus und Galvanismus, vor den Physikern anderer Nationen einen entschiedenen Vorrang zu erringen, und die entdeckten Wahrheiten in so kurzer Zeit in schliessendem Zusammenhange darzustellen, dafs in dieser Beziehung die Ausbildung aller früher entwickelten Lehren der Physik weit zurück steht, — diesen Vortheil haben sie gewifs nicht so sehr ihrer Vereinigung in der Hauptstadt und den ihnen dort zu Gebote stehenden Hilfsmitteln, als vielmehr dem Umstande zu danken, dafs sie die aufgefundenen Beziehungen sogleich aus einem mathematischen Gesichtspunkte betrachtet, und sie zu construiren sich bestrebt haben. Auch Ihnen wird es zum bleibenden Verdienste angerechnet werden, hierbei in Deutschland einer Ansicht das Wort geredet zu haben, die sich höchst wahrscheinlich vollkommen bewähren wird...“

Herr Prof. Pfaff in Kiel hat sich aufs Neue ein Verdienst um das Studium der Erscheinungen der Electricität, durch die scharfsinnige und durchdachte Arbeit erworben, welche er in dem diesjährigen Juli-Stücke dieser Annalen bekannt gemacht hat. Indem er in seiner Abhandlung die Ansichten Volta's über die Erregung der Electricität durch Berührung, gegen neuere Angriffe vertheidigt, hilft er den früher durch ihn mit erkämpften Boden kräftig und erfolgreich behaupten; welches mir um so verdienstlicher dünkt, als Volta's Ansicht diejenige ist, welche die Erscheinungen der durch Berührung erregten Electricität am ungezwungensten erklärt, und auch am geeignetsten scheint, den aufgefundenen wesentlichen Zusammenhang zwischen Magnetismus und Electricität genügender zu enthüllen. In dieser Hinsicht ist es gewiss nichts Ueberflüssiges, wenn die Physiker über die Grundgesetze der Electricität - Erregung durch Berührung, sich möglichst deutlich zu verständigen suchen. Möchten die folgenden Bemerkungen beitragen, die electromotorischen Grundgesetze weiter aufzuklären und zu befestigen.

1.

Ein von Herrn Leibarzt Dr. Jäger aufgestellter Satz, der in der erwähnten Abhandlung wieder zur Sprache gebracht worden, ist folgender: „Wenn die condensirende Platte eines Condensators mit einer solchen unerschöpflichen Electricitäts-Quelle in Verbindung steht, daß diese Platte wegen des electrischen Gleichgewichts $a(\mp E)$ an freier Electricität haben muß; so condensirt der Condensator *zweimal* so stark,

als wenn die condensirende Platte gar keinen Zufluss ungebundener Electricität erhält, vorausgesetzt, daß in beiden Fällen die Collector - Platte die constante Gröfse $a (\pm E)$ freier Electricität zugeführt erhalte.“ Dieser Satz hat seine volle Richtigkeit, wenn man unter der condensirten Electricität den electrischen Inhalt beider Platten versteht, er ist aber nicht ganz richtig, wenn man damit, nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauche, nur den Inhalt der Collector-Platte bezeichnet. Herr Prof. Pfaff hat diesen Satz nur als wahrscheinlich begründet; ich will versuchen, ihn lediglich aus den Grundgesetzen der electrischen Erscheinungen, so weit sie bei dem Condensator anwendbar sind, zu beweisen.

Es stehe die Collector - Platte mit einer solchen Electricitäts - Quelle in Verbindung, daß sie wegen des electrischen Gleichgewichts die constante Gröfse $a (\pm E)$ freier Electricität haben müsse. Diese freie Electricität erregt und bindet in der condensirenden Platte $ma (\mp E)$; wobei m eine Bruchgröfse bezeichnet, die von der Dicke der isolirenden Schicht zwischen den beiden Platten abhängt, und mit ihr in umgekehrtem Verhältnisse steht.

Da das $ma (\mp E)$ der condensirenden Platte wiederum $m^2 a (\pm E)$ der freien Electricität der Collector-Platte bindet, so ist in dieser, statt $a (\pm E)$, nur noch $(a - m^2 a) (\pm E)$ freier Electricität, und sie erhält neuen Zufluss aus ihrer Quelle. Hierdurch kann nun wieder neues $(\mp E)$ der condensirenden Platte erregt, und durch dasselbe wiederum freies $(\pm E)$ der Collector - Platte gebunden werden. So geht dieses Spiel so lange fort, bis die Collector-Platte $A (\pm E)$,

die condensirende Platte aber $m A (\mp E)$ hat, und $(A - m^2 A) (\pm E) = a (\pm E)$ ist. Und nunmehr sind die Electricitäten im Gleichgewichte; doch ist von ihnen nur $(A - m^2 A) (\pm E)$ ganz frei, der übrige Theil aber durch gegenseitige Anziehung gebunden.

Aus der Gleichung $(A - m^2 A) (\pm E) = a (\pm E)$ findet man $A = \frac{a}{1 - m^2}$. Es ist also die Electricität der Collector-Platte $= (\frac{a}{1 - m^2}) (\pm E)$, und die Electricität der condensirenden Platte $= \frac{m a}{1 - m^2} (\mp E)$.

Es erhalte nun auch die condensirende Platte eine constante Menge von Electricität $a (\mp E)$. Diese wird zwar mit dem $a (\pm E)$ der Condensor-Platte in verwickelte Beziehung treten, man darf sich aber, zur Vereinfachung der Rechnung, beide Electricitäten als einzeln wirkend vorstellen. Dann wird, lediglich wegen des constanten $a (\mp E)$ freier Electricität der condensirenden Platte, diese endlich $\frac{a}{1 - m^2} (\mp E)$, und die Collector-Platte $\frac{m a}{1 - m^2} (\pm E)$ erhalten, welches aus der vorigen Berechnung hervor geht. Und alsdann hat an Electricität die Collector-Platte $= \frac{a(1+m)}{1 - m^2} (\pm E)$, die condensirende Platte $= \frac{a(1+m)}{1 - m^2} (\mp E)$, und beide Platten haben zusammen genommen $= \frac{2a(1+m)}{1 - m^2}$, theils $(+ E)$, theils $(- E)$.

Tritt also dem constant freien $a (\pm E)$ der Collector-Platte ein freies $o (\mp E)$ der condensirenden Platte

entgegen, so ist der electriche Inhalt der *Collector-Platte* $= \frac{a}{1-m^2} (\pm E)$, *beider Platten* $= \frac{a(1+m)}{1-m^2} (\pm \text{und} - E)$; tritt aber der besagten freien Electricität der *Collector-Platte* ein constant freies $a (\mp E)$ in der condensirenden *Platte* entgegen, so ist der electriche Inhalt der *ersten Platte* $= \frac{a(1+m)}{1-m^2} (\pm E)$, und *beider Platten* $= \frac{2a(1+m)}{1-m^2} (\pm \text{und} - E)$. Die condensirende Kraft des Condensators ist also im ersten Falle in Beziehung auf den electriche Inhalt *beider Platten* nur *halb* so stark, als im zweiten; in Beziehung aber auf den electriche Inhalt der *Collector-Platte* ist sie im ersten Falle etwas *mehr* als halb so stark, als im zweiten, weil $m < 1$, und also $\frac{a}{1-m^2} > \frac{a \cdot \frac{1}{2}(1+m)}{1-m^2}$ ist. Bei schwacher Condensation muß sich der Unterschied zwischen der einfachen, und der Hälfte der beinahe doppelten Condensirung, an einem guten Electrometer, z. B. an der Coulomb'schen Drehwage, nachweisen lassen.

2.

Der im Vorigen erwiesene Satz scheint mir eine mehrfache Anwendung zuzulassen. Namentlich geht aus ihm hervor, daß Verstärkungs-Flaschen und electriche Batterien, *bei gleich starker Zuleitung*, eine beinahe doppelt so starke Ladung annehmen müssen, als bei dem gewöhnlichen Ladungs-Verfahren, wenn ihre isolirte äußere Belegung mit dem isolirten Reibzeuge der Electrificationsmaschine in leitende Verbindung

gebracht würde *). — Ich bin aber mit Herrn Prof. Pfaff der Meinung, daß sich die Verstärkung der Electricität in der Volta'schen Säule weder aus diesem Satze, noch einem andern der Condensations-Theorie genügend erklären lasse. Die beiden angeführten Jäger'schen Versuche lassen sich allerdings nach den Condensations-Gesetzen erklären, wie dieses genügend von Herrn Pfaff geschehen ist; aber diese Erklärung läßt sich nicht auf die Volta'sche Säule übertragen.

3.

Zur Erklärung der Verstärkung der Electricität in der Volta'schen *Säule* reicht man, wie ich glaube, völlig aus, mit dem von Volta aufgestellten Grundgesetze der electromotorischen Wirkung, wenn man es mit den übrigen Gesetzen der electricischen Erscheinungen verbindet, und wahrscheinlich dürften die von einigen Physikern als additionelle Gesetze aufgestellten Hypothesen künftig den Wirbeln beigezählt werden, aus denen Des-Cartes die magnetischen Erscheinun-

*) Da die Electricität des geriebenen Körpers einer Electrificationsmaschine, wenn das Reibzeug isolirt wird, nur halb so stark ist, als wenn das Reibzeug mit der Erde in leitender Verbindung steht, (wobei die geriebene Fläche, wie wir später sehen werden, gerade so wirkt, wie die Berührungs-Fläche zweier Electromotore); so wird die Flaschen-Ladung in der Wirklichkeit nicht verstärkt, wenn man auch die äußere Belegung mit dem isolirten Reibzeuge in leitende Verbindung setzt, weil hier die Zuleitung nur halb so stark ist, als wenn das Reibzeug nicht isolirt wird. Hiernach bringt also der Vorschlag, den Priestley in seiner Geschichte der Electricität machte, das Reibzeug mit der äußern Belegung der Flaschen auf obige Weise in leitende Verbindung zu setzen, keinen Vortheil. E.

gen begreiflich zu machen suchte *). Berühren sich zwei verschiedene isolirte Metalle, welche ähnlich-gleiche Körper A und B bilden, so wird dadurch Electricität frei, und zwar in dem einen a ($\pm E$), in dem andern a ($\mp E$). Dieser Satz ist durch Versuche so vielfältig erprobt worden, daß er wohl als fester Grundsatz angenommen werden darf. Zu fragen, wie die Electricität durch metallische Berührung frei werden könne, möchte bei dem jetzigen Zustande unserer Kenntnisse vorlaut seyn; doch dürfte die Erregung der Electricität durch Berührung wenigstens nicht unbegreiflicher erscheinen, als ihre Erregung durchs Reiben.

So lange die metallische Berührung von A und B fort dauert, dauert auch ungeschwächt die Ursache fort, welche die freie Electricität erregte; und *dieselbe Ursache, welche stark genug war, die beiden erregten Electricitäten zu trennen, wird sie auch getrennt erhalten können*. Die Annahme, daß die metallische Berührungs-Fläche isolire, erscheint hieraus als unnütz; sie ist aber auch unstatthaft. Denn man theile dem einen der beiden verbundenen Metalle freie

*) *Principiorum Philosophiae pars quarta, art. 133. sequ.* Wenigstens hat die Grundannahme, welche Hr. Prof. Pfaff Seite 292 der bezeichneten Abhandlung anführt, Aehnlichkeit mit den besagten Hypothesen von Des-Cartes, der unter andern meint, *esse multos meatus in media ejus (terrae) regione, axi parallelos, per quos particulae striatae, ab uno polo venientes, libere ad alium pergant, eosque ad illarum mensuram ita esse excavatos, ut ii qui recipiunt particulas striatas a polo australi venientes, nullo modo possint recipere alias, quae veniunt a polo boreali; nec contra, qui recipiunt boreales, australes admittant.* E.

2b ($\pm E$) mit, so vertheilt sich diese unter A und B, wie wenn in ihnen keine electromotorische Wirkung statt fände, das heisst, es enthält nach dieser Mittheilung $A = (a + b) (\pm E)$ und $B = (a - b) (\mp E)$ freier Electricität, so daß also der Unterschied des electrischen Inhalts beider Metalle ein constanter ist, nämlich $= 2a (\mp E)$. Der letztere Satz ist, so viel ich weiß, nur in dem Falle durch directe Versuche erwiesen worden, wenn $a = b$ ist, wenn also A oder B mit der Erde in leitender Verbindung steht. Hr. Biot sagt *), er habe Coulomb behaupten hören, „daß er dieses Gesetz wahr befunden habe, und es habe ihm genau geschienen.“ Indirecte Versuche an der Volta'schen Säule, wo es jedoch durch die electromotorischen Wirkungen der nassen Zwischenlagen, durch die nicht ganz vollkommene Leitungs-Fähigkeit der Säule, und durch den Verlust freier Electricität beträchtlich modificirt erscheinen kann, sprechen für die Wahrscheinlichkeit der allgemeinen Gültigkeit desselben.

Die beiden Gesetze mögen einstweilen hier als vollkommen wahr gelten, und wir wollen annehmen, die Säule sey ein vollkommener Leiter, und die electromotorische Wirkung der Zwischenlagen, so wie der Verlust an freier Electricität sey $= 0$. Es stehe nun A mit der Erde in leitender Verbindung, so daß dann also $B = 2a (\mp E)$ hat. Man lege auf B einen Leiter l, der keiner electromotorischen Wirkung mit B fähig ist, und auf ihn ein mit A, B übereinstimmendes Plattenpaar A', B'. Von A', B' hat, vor der Berührung

*) *Traité de physique experimentale et mathématique, tom. II. pag. 480.*

mit l , $A' = a (\pm E)$, und $B' = a (\mp E)$; nach der Berührung mit l hat aber, wegen des Gesetzes der electricischen Vertheilung, A' dieselbe freie Electricität als B , also $= 2a (\mp E)$, und also, wegen der constanten Differenz, $B' = 4a (\mp E)$. Jetzt sind die Electricitäten der Säule im Gleichgewichte, und ohne äußere Einwirkung bleiben sie in Ruhe, ungeachtet der vollkommenen Leitungsfähigkeit der ganzen Säule. Denn entweder dieses Gleichgewicht muß bestehen, oder die beiden angeführten Gesetze müssen ungültig seyn. Wird auf B' der vollkommene und nicht electromotorische Leiter l' gelegt, und auf diesen das dritte Plattenpaar A'', B'' ; so wird aus denselben Gründen $A'' = 4a (\mp E)$, und $B'' = 6a (\mp E)$ haben, und alle freie Electricität der Säule ist wiederum im Gleichgewichte. Auf diese Art läßt sich augenscheinlich das Gleichgewicht der aus Erfahrung bekannten Ladung der Volta'schen Säule, ganz allein aus den obigen beiden Gesetzen erklären. Diese Gesetze lassen sich auf die isolirte Säule eben so ungezwungen anwenden.

4.

Das zweite der beiden angeführten Gesetze geht aus dem ersten unmittelbar hervor. Denn sind die Electricitäten von A und B im Gleichgewichte, und es kommt $2b (\pm E)$ hinzu, so ist, nach statischen Regeln, das Gleichgewicht nicht aufgehoben, wenn dieses $2b (\pm E)$ sich so in A und B vertheilt, daß es mit sich selbst im Gleichgewichte ist. Es vertheilt sich also in A und B auf dieselbe Weise, als sey in beiden noch gar keine Electricität frei. So geht aus mehreren Versuchen von Coulomb und Biot, und aus dem von

Poisson aufgestellten electro-statischen Gesetze hervor, daß, wenn einem Leiter, der schon freie Electricität enthält, andere freie Electricitäten mitgetheilt werden, diese sich auf ihm eben so vertheilen, als wenn er im natürlichen Zustande gewesen wäre, welches der vorigen Vertheilungs-Weise analog ist.

5.

Die *metallische Berührung* muß auf die gebundene Electricität als eine repulsive und attractive Kraft wirken, weil durch sie in den berührenden Metallen freie Electricitäten in ein Gleichgewicht treten, das ohne diese Berührung aufgehoben ist. Die Wirkungsweise dieser Kraft ist noch nicht genau bekannt. — Nach dem electro-statischen Gesetze Poisson's sind die Electricitäten mehrerer isolirter und electricisirter Leiter, die sich nahe kommen, im Gleichgewichte, wenn die Mittelkraft (*vis composita*) der attractiven und repulsiven Wirkungen aller freien Electricitäts-Theilchen, auf die gebundenen Electricitäts-Theilchen jedes beliebigen Punkts in den Körper dieser Leiter, $= 0$ ist. Aus diesem Gesetze geht, wie man bei aufmerklicher Betrachtung finden wird, ein anderes hervor, nämlich: „daß, wenn die freien Electricitäten dieser Körper im Gleichgewichte sind, die Richtung der Mittelkraft der attractiven und repulsiven Wirkungen aller freien Electricitäts-Theilchen auf jedes freie Electricitäts-Theilchen, auf der Oberfläche der Körper jener Leiter senkrecht stehe.“ Es muß ein electricisches Gleichgewicht nach dem erstern Gesetze statt finden, wenn in einem isolirten und electricisirten Leiter nicht stets aufs neue Electricität frei werden soll. Fände dieses Gleichgewicht nicht statt,

so würde zwar fortwährend Electricität entbunden, aber gerade so viel ($\pm E$) als ($\mp E$), und die Quantität freier Electricität in dem Leiter litte also dennoch keine Veränderung. Es muß nach dem zweiten Gesetze ein electrifches Gleichgewicht statt finden, wenn nicht die Theilchen der freien Electricität auf der Oberfläche des Leiters stets ihre Stelle verändern sollen. Könnte erwiesen werden, daß für alle oder für einige Körper, die als isolirte Leiter freie Electricität haben, stets ein electrifches Gleichgewicht nach dem erstern Gesetze möglich ist; ferner, daß für alle oder für einige Körper nur eine Vertheilungsart der freien Electricität dem electrifchen Gleichgewichte nach dem zweiten Gesetze genügt: so könnte man für viele Körper, mit Vortheil in Beziehung auf eine bequemere Berechnung, das zweite Gesetz dem erstern substituiren, und nach jenem die Vertheilung der freien Electricität berechnen. — Vermöchten nun genaue Versuche die Vertheilung der frei gewordenen Electricität in zwei sich berührenden Metallkörpern zu bestimmen, so dürfte man die attractive und repulsive Kraft der Berührungs-Fläche bei Anwendung der beiden angeführten Gesetze durch Induction berechnen können.

6.

Hr. Biot zieht aus dem Umstande, daß Volta'sche Säulen, welche mit der Erde in leitender Verbindung stehen, beträchtlich stärkere Wirkungen hervor bringen als Säulen, welche isolirt sind, die Vermuthung, daß in jeder solcher Säulen eine beträchtliche Menge verborgene freie Electricität (*electricité dissimulée*) enthalten sey *). Er nimmt an, die Erscheinungen

*) *Traité de physique experimentale mathématique*, tom. II p. 502.

an der Volta'schen Säule (*pile voltaïque*) seyen denen an einer sogenannten electrischen Säule (*pile électrique*) gleich; er hält also die Berührungs-Flächen der Metall-Platten für isolirend, und meint, die freie Electricität condensire die gebundene zu beiden Seiten dieser Flächen. Er stützt seine Vermuthung auf die Vergleichung der Wirkungen einer isolirten und einer nicht isolirten Säule, und weist dabei auf das Verhältniß ihrer Erregung von Erschütterungen und ihrer chemischen Wirkksamkeit hin. Dieses Verhältniß kann aber nicht näher angegeben werden, und es ist gewagt, auf einen bloßen Ueber-schlag eine Meinung zu gründen, die übrigens sehr viel wider sich hat. Folgende Gründe streiten dagegen, daß die electromotorischen Berührungs-Flächen isolirende, nach der gewöhnlichen Wortbedeutung, sind.

a) Ein Condensator condensirt nicht, wenn seinen beiden Platten freies (\pm E) zugeführt wird. Nun aber haben die Volta'schen Plattenpaare bei der isolirenden Säule, das mittlere ausgenommen, gleichartige Electricität; es kann also in ihnen keine Condensation stattfinden.

b) Eine isolirende Fläche hält nur dann die Electricität nicht mehr auf, wenn sie durchbrochen wird. Die metallische Berührungs-Fläche sollte aber nur die erregte Electricität isoliren; die Hälfte einer neu hinzugekommenen Electricität sollte sie nicht isoliren, ohne jedoch von ihr durchbrochen zu werden; eben so sollte sie für den Durchgang der ganzen Ladung der Säule nicht isolirend seyn. Diese Widersprüche möchten schwerlich beseitigt werden können.

c) Nimmt man auch die metallische Berührungsfläche nicht als unendlich dünn an, so ist sie doch wenigstens weniger dick als der dünnste harzige Ueberzug, den man nur Metallplatten geben kann. Condensirte also ein Volta'sches Plattenpaar, so würde das Electrometer einen höhern Grad von Electricität anzeigen müssen, wenn ein einfaches Plattenpaar mit ihm in Verbindung gebracht, und dann die obere Platte abgenommen würde, als wenn dieses Plattenpaar zu einem wirklichen Condensator zugerichtet wird, wie dieses Hr. Prof. Pfaff in dem Versuche gethan, welcher in seinem oben angeführten Aufsatze beschrieben worden ist. Versuche lehren aber das Gegentheil.

7.

Wird eine Galvanische Kette geschlossen, so strömt vom positiven Pole zum negativen die positive, und in entgegengesetzter Richtung die negative Electricität, und es giebt keinen Punkt des Schließungs-Leiters, in welchem nicht entweder ein positiver oder negativer Strom vorhanden ist. Nun sind sich ($+E$) und ($-E$), hinsichtlich ihrer attractiven und repulsiven Wirkungen, gerade entgegengesetzt; die beiden besagten, sich entgegengesetzten, electricischen Ströme müssen also gleiche attractive und repulsive Wirkungen hervorbringen. Die Versuche von Hrn Ampère zeigen, daß jeder Magnet sich genau so verhalte, als umflösse ihn ein Strom ($\pm E$) so, daß die Strömungsebene senkrecht auf der Achse des Magnets stehe, und seine Richtung diesseits der Achse, [den Magneten aufrecht vor sich hingestellt und den Südpol (der sich dem Norden zukehrt) oben gedacht], von der

{linken } zur {rechten } Hand gelie. Sind nun die
 {rechten } {linken }

Verfuche von Hrn Ampère gehörig constatirt, so besteht die höchste Wahrscheinlichkeit, daß jene transverse Strömungen in dem Sinne im Magnete statt finden, als sie in Schließungs-Drähten einer Galvanischen Kette longitudinal sind. Die electricischen Ströme von Ampère sind demnach mehr als bloße Hypothese.

Darf man die Ströme der durch Reibung und der durch Berührung frei gewordenen Electricität als identisch annehmen, so muß ein Leitungs-Draht, welcher den geriebenen Körper einer in Bewegung gehaltenen Electrificir-Maschine mit seinem Reibzeuge verbindet, auf die Magnetnadel dieselben Wirkungen haben, als der Leitungs-Draht einer Galvanischen Kette. Doch könnten auch Nebenumstände die Wirkungen modificiren. Ueberhaupt sind die Identität der durch Berührung erregten Electricität mit der durch Reiben erregten, und die Gründe, worauf die Verschiedenheit ihrer Wirkungen unter manchen Umständen beruht, noch zu wenig erforscht, als daß man alle Erscheinungen der Säulen-Electricität aus Analogien der Maschinen-Electricität mit Sicherheit vorher zu bestimmen wagen dürfte. Die Verfuche, von Hrn Schmidt (Annal. 1821, St. 5. S. 29), und die frühern von den HH. Arago und von Yelin, die Magnetisirung durch Maschinen-Electricität betreffend, verdienen in dieser Beziehung beachtet und vervielfältigt zu werden.

VIII.

Vorläufige Nachricht von dem Inhalte zweier galvanisch-magnetischer Vorlesungen, welche in der Cambridger physikal. Gesellschaft gehalten hat,

J. CUMMING, Prof. d. Chemie daselbst *).

Nachdem Prof. Cumming die Oersted'schen electricisch-magnetischen Versuche in der Gesellschaft am 2 April 1821 wiederholt hatte, handelte er in dem ersten Theile seiner Vorlesung von den Wirkungen, welche der Schließungs-Draht zweier großer Platten Zink und Kupfer, auf eine horizontale und auf eine lothrecht bewegliche Magnetnadel ausübt. Der Schließungs-Draht war in einen Kreis gebogen, und die Nadeln wurden unter verschiedenen Azimuthen daran gebracht. „Er zeigte, daß die Richtung des galvanischen Stromes so beschaffen ist, daß ein die Zink- und Kupfer-Platten verbindender Draht, sich rechtwinklich auf den magnetischen Meridian zu stellen strebt, welches er durch einen Versuch erwies, der mit ein Paar sehr kleinen aufgehängten Platten angestellt wurde (which appeared experimentally by suspending a pair of very small plates)“ [?]

*) Nur ungern benutze ich solche kurze Berichte, die selten frei von Mißverständniß sind; mit gegenwärtigem mache ich indeß eine Ausnahme, da er auf viel Neues und Interessantes hinweist, das ich meinen Lesern bald umständlich vorzulegen hoffe. *Gilb.*

Alsdann beschrieb Prof. Cumming ein Instrument, mittelst dessen sich sehr kleine galvanische Wirkungen durch ihren Einfluß auf die Magnetnadel sollen entdecken lassen. Es zeigte sich, daß der magnetische Einfluß nicht zwischen einem Paar Platten durch irgend ein nicht-metallisches Mittel hindurch gelassen wird; als aber in den Schließungskreis eine Röhre voll Auflösung essigsaurem Bleies aufgenommen war, fing eine Einwirkung auf die Magnetnadel an sich zu äußern, sobald der sich bildende Bleibaum die metallische Leitung wieder hergestellt hatte.

Aus Versuchen mit verbindenden Drähten von verschiedenen Längen und Dicken ergab sich, daß bedeutend lange dicke Drähte den magnetischen Einfluß eher als kurze dünne durch sich hindurch lassen, vorausgesetzt, daß sie massiv sind. Eine ähnliche Wirkung zeigte sich, als die Pole eines Magnets durch Eisenstücke von verschiedenen Längen und Dicken mit einander verbunden wurden. Daß beim Leiten der gemeinen Electricität ein entgegengesetztes Verhalten Statt findet, zeigte Hr. Cumming am Ende seiner Vorlesung.

In der zweiten Vorlesung, am 21 Mai, zeigte er, wie sich durch Anwendung des Magnetismus das beste und sicherste Maas der Electricität erhalten lasse. Sein in dem vorigen Aufsatze beschriebenes Instrument vermag den Galvanismus zu entdecken, den zwei Flächen, jede nicht größer als $\frac{1}{80}$ Zoll [ins Gevierte] entwickeln, und er hat es angewendet, um die galvanische Wirkung verschiedener metallischen und flüssigen Oberflächen zu entdecken, unter andern von Zink und Kalium, und von concentrirter und verdünnter Schwefelsäure.

Prof. Cumming beschreibt auch ein Galvanometer, das aus einem Schließungs-Drahte besteht, der längs einer eingetheilten Skale verschiebbar ist. Aus Vergleichung der GröÙe der Ablenkung, die er in einer unter ihm gestellten Nadel in verschiedenen Abständen bewirkte, fand sich, daß die Tangenten der Ablenkung den Abständen des Schließungs-Drahtes von der Magnetnadel verkehrt proportional sind.

Bedient man sich der in einer Magnetnadel bewirkten Ablenkung, als Maafs des sich vergrößernden Effects beim Zueinander-Bewegen zweier galvanischen Oberflächen, (*of the increased effect, produced by moving two galvanic surfaces towards each other*) so ergibt sich, daß die Tangente der Ablenkung sich im verkehrten Verhältnisse der Quadrat-Wurzeln der Abstände der Platten von einander verändert.

Zuletzt werden noch verschiedene andere Versuche beschrieben. Ein Stahl - Draht, den man rund um einen geradlinigen Schließungs-Draht gewunden hat, wird bleibend magnetisch.

Umwindet man die Pole eines Hufeisen-Magnets, den einen von Links nach Rechts, den andern von Rechts nach Links mit Drähten, und schließt mit diesen den Kreis einer Voltaischen Batterie, so wird der Magnetismus des einen Pols zerstört, der des andern vermehrt.

Beim Durchleiten des Galvanismus zweier Platten von $1\frac{1}{2}$ Fuß Oberfläche [im Quadrat?] durch eine kupferne Kugel von 4 Fuß Oberfläche (?) wurde der magnetische Einfluß auf jeden Theil der Kugel und der Platten selbst verbreitet.

Prof. Cumming schloß mit der Vermuthung, daß die neu entdeckte Verbindung zwischen Magnetismus und Galvanismus uns werde die Gesetze des galvanischen Agens besser kennen lehren.

IX.

Beobachtungen über die Beschleunigung des Secunden-Pendels in höheren Breiten, angestellt auf den Expeditionen unter Kapit. Ross und unter Kapit. Parry;

von dem

Kapitän SABINE *).

Diese Beobachtungen sind zu Folge des Wunsches der königl. Londner Societät der Wissenschaften angestellt worden. Der umständliche Bericht von denselben wird in den Schriften dieser Gesellschaft erscheinen, hier soll daher nur eine kurze Nachricht von Zweck, Beschaffenheit und den Resultaten gegeben werden.

Wäre die Erde eine vollkommene Kugel, so würde ein Pendel von gegebener Länge, bei einerlei Temperatur, Luftdruck, und Höhe über den Spiegel des Meeres, überall auf Erden gleichviel Schwingungen in einem gegebenen Zeitraume machen. Dieses ist aber nicht der Fall, sondern von dem Aequator ab, nach den Polen zu, findet sich unter übrigens gleichen Umständen die Anzahl der Schwingungen immer größer, unter eine je höhere Breite man ihn versetzt. Die Schwe-

*) Aus dem Anhang zu Kapit. Parry's Reiseberichte, welcher die von dem Kapit. Sabine angestellten Beobachtungen enthält, frei ausgezogen, als eine Art von Anhang zu Auff. I, von *Gilb.*

re wird also immer größer, je weiter man sich von dem Aequator entfernt, und die genaue Kenntniß hiervon giebt uns ein Mittel an die Hand, die elliptische Gestaltung der Erde mit Genauigkeit zu erforschen.

Zu den Beobachtungen, welche über diese Beschleunigung eines Pendels von gegebener Länge auf beiden Reisen angestellt worden, haben zwei Uhren gedient, welche der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu London gehören, und die schon Kapitän Cook auf seiner Reise um die Welt mit sich führte. Kapitän Kater hatte sie mit neuen Pendeln versehen, die jedes aus einem einzigen Stücke soliden Kupfer gegossen, und mit einer Schwingungsaxe von gehärtetem Stahle versehen waren, welche in eine Schneide ausging, und auf Agatplatten ruhte, die ein wenig cylindrisch vertieft waren *). Während der Expedition unter Kapit. Ross im J. 1818 ist nur mit einer dieser Uhren beobachtet worden, und zwar

auf der Schetländischen Insel *Brassa* unter $60^{\circ} 9' 49''$ nördl. Br.,
auf der *Hasen-* oder *Waygat-Insel* an der Grönländischen
Küste, in der Straße Davis, unter $70^{\circ} 26' 15''$ nördl. Br.,
und zu *London* unter $51^{\circ} 31' 8.4''$ nördl. Breite.

Auf der Expedition unter Kapit. Parry in den Jahren 1819 und 1820 ist aber mit beiden Uhren beobachtet worden, und zwar an folgenden Standpunkten:

Zu *London* vor dem Anlaufen der Expedition
Auf d. Insel *Melville's* im Polar-Meere unter $74^{\circ} 47' 14.36''$ n.Br.
Zu *London* wiederum nach der Zurückkunft.

*) Comparations-Pendel (*pendule de comparaison*) nennt sie Hr. Biot in seinem Berichte S. 347. *Gilb.*

Bei diesen Beobachtungen muß man darauf sehen, daß die Uhr, welche das Pendel enthält, an der dazu sich schickenden Stelle recht fest sitze, und man muß zu verschiedenen Malen die Anzahl von Schwingungen, welche sie in 24 Stunden mittlerer Sonnenzeit macht genau beobachten, um daraus mit Sicherheit ein Mittel nehmen zu können. Dabei sind jedesmal die Temperatur, der Luftdruck, die Größe des Schwingungs-Bogens, und die Höhe des Standorts über dem Spiegel des Meeres zu bemerken, damit man berechnen könne, um wie viel das Pendel durch diese Umstände beschleunigt oder retardirt worden sey. Man findet auf diese Weise, wie viel Schwingungen ein Pendel von einer bestimmten Länge an dem Beobachtungsorte in einer gegebenen Zeit machen würde, wenn es sich dort am Spiegel des Meeres, im luftleeren Raume und in einer gegebenen Temperatur bleibend befände. So leicht dieses indess in der Beschreibung läßt, so schwierig ist es in der Ausführung, weil es hier auf die höchste Genauigkeit in den Resultaten ankömmt, und viele Ursachen von Irrthum eintreten können, welche man nur mit der größten Voricht und beständiger Aufmerksamkeit zu vermeiden vermag.

Die auf der zweiten Reise angestellten Beobachtungen dieser Art verdienen die mehrste Aufmerksamkeit; denn *erstens* umfassen sie einen größern Breiten-Unterschied, die möglichen Beobachtungs-Fehler haben also auf die Resultate, welche man aus ihnen zieht, weniger Einfluß. *Zweitens* erhielt man auf ihr noch einmal so viele correspondirende Beobachtungs-Reihen, weil man zwei Uhren hatte; und da glücklicher Weise die Pendel so eingerichtet waren, daß sich an

jeder Uhr der eine wie der andere anbringen liefs, so erhielt man in der That vier verschiedene correspondirende Beobachtungs-Reihen zur Bestimmung der Beschleunigung des Pendels zwischen London und der Insel Melville.

Da man *drittens* die Anzahl der Schwingungen, welche die Pendel in London in 24 Stunden machten, zu zwei verschiednen Malen mittelst Reihen von Beobachtungen bestimmt hat, nämlich vor der Abfahrt, und nach der Zurückkunft der Schiffe, und beide Resultate sehr nahe zusammenstimmten, so hatten offenbar weder die Uhren, noch die andern Theile des Apparats irgend eine Veränderung während der Reise erlitten, und wir haben so einen sehr genügenden Beweis, daß diese Beobachtungen das grösste Vertrauen verdienen. Während 24 Stunden mittlerer Sonnenzeit machten die beiden Uhren zu London folgende Anzahl von Schwingungen:

Uhr No. 1 { 1819 im Januar 86392,5673 } Mittel 86392,4513
 { 1820 im December 86392,3353 }

Uhr No. 2 { 1819 im März 86496,997 } Mittel 86496,9855
 { 1820 im December 86496,9741 }

Bei der Länge des Aufenthalts auf Melville's Insel sahen sich *viertens* die Beobachter in den Stand gesetzt, die Beobachtungen in mehr als genügender Menge anzustellen. Es ist nämlich von ihnen der Gang jeder Uhr durch ein Mittel aus 85 Beobachtungen, jede einen Zeitraum von 24 Stunden umfassend, bestimmt worden.

Fünftens, endlich, stimmen die mit der einen und die mit der andern Uhr erhaltene Beschleunigung des Pendels zwischen London und Melville's Insel, auf das beste überein. Sie beträgt nämlich auf 24 Stunden

mittlerer Sonnenzeit, nach einem Mittel aus den Beobachtungen

mit der einen Uhr 74,8151 Schwingungen

mit der andern Uhr 74,6528

im Mittel beider also 74,734

und diese letztere Anzahl ist als die wahre Beschleunigung des [in London Secunden schwingenden] Pendels [f. S. 339. Anm.], wenn es von $51^{\circ} 31' 8,4''$ unter $74^{\circ} 47' 14,36''$ nördl. Breite veretzt wird, anzusehen.

Vergleicht man auf eben diese Weise mit einander die Pendel-Beobachtungen, welche mit der einen Uhr während der Reise des Kapit. Ross im J. 1818 gemacht worden sind, so ergeben sich folgende Beschleunigungen des Pendels während 24 Stunden mittlerer Sonnenzeit, wenn es veretzt wird

von London nach der Schetländ. Insel *Brassa* 33,107 Schwing.

von der Insel *Brassa* nach der Insel *Waygat* 32,1316

von London nach der Insel *Waygat* 65,2386

Wie die Quadrate von Schwingungs-Mengen, die dasselbe Pendel in verschiedenen Breiten macht, so verhalten sich zu einander die Schwerkraft unter diesen Breiten; und wenn man der Reihe nach die an dem einen Standorte gefundene Beschleunigung, mit der an den andern beobachteten vergleicht, so läßt sich daraus ableiten, um wieviel kleiner der Durchmesser der Erde durch die Pole als der Durchmesser des Aequators ist. Folgendes sind die Resultate, welche diese Berechnungen geben:

Aus der Beschleunigung des Pendels zwischen	findet sich die Abnahme der Schwere vom Pole bis zum Aequator	die Abplattung der Erde
London und der Insel <i>Brassa</i>	0,0055066	$\frac{1}{314,3}$
London und der Insel <i>Waygat</i>	0,0055139	$\frac{1}{313,6}$
<i>Brassa</i> und <i>Waygat</i>	0,0055082	$\frac{1}{314,2}$
London und Melville's Insel	0,0055258	$\frac{1}{312,6}$

X.

*Herabfallen eines sehr großen Meteorsteins, am
15. Juni 1821, zu Juvenas im ehemaligen Lan-
guedoc.*

Ausgezogen aus mehreren Berichten von Gilbert.

Das Dorf *Juvenas* liegt im Canton von *Antraigues*, mitten in dem Departement der *Ardeche*, von dem Hauptorte desselben, *Viviers*, 5 deutsche Meilen (20,600 Toisen) in gerader Linie nordwestlich, und von der Stadt *Aubenas* $2\frac{1}{2}$ deut. (4 franz.) Meilen entfernt. Sechs verschiedene gedruckte Berichte sind mir von dem merkwürdigen Ereignisse zu Gesicht gekommen, die gleich anfangs versprochne chemische Zerlegung fehlt aber noch; da schon das Novemberheft der *Ann. de Ch.* vor mir liegt, so warte ich auf sie nicht länger, und gebe von den verschiedenen Berichten das, was mir in diese Jahrbücher zu gehören scheint. Die Nachrichten, welche von *Hrn Flaugergues zu Viviers*, einem ausgezeichneten Physiker, der sich mit den Meteorsteinen schon sorgfältig beschäftigt hatte, herrühren, stehen unter (1) vollständig von mir ausgezogen; und das merkwürdige, der Pariser Akademie mitgetheilte Schreiben des Gutsbesitzers *Hrn von Malbos*, unter (2) wörtlich übersetzt, mit ein Paar in den *Annal. de Chimie* beigelegten Notizen. — Dagegen hebe ich aus zwei verschiedenen Nachrichten, welche von *Hrn D'Hombrès Firmas in Allais* herrühren, nur ein Paar in den Anmerkungen aus. Er hat sie zwar, eine der physikalischen Gesellschaft zu Genf, die andere dem *Journ. de Phys.* zugesandt, aber sie enthalten, besonders die letztere, einige ganz unglaubliche Aussagen, welche offenbar auf Mißverständnis beruhen; und aus Vergleichung dessen, was er aus *Hrn von Malbos* Munde erzählt, mit dem was dieser selbst in (2) bekannt gemacht hat, erhellt, daß seine Berichte unzuverlässig sind. — Unter (3) folgt das von dem *Maire von Juvenas* aufgenommene Protokoll. Ein offizielles Schreiben vom 2. Juli 1821, womit der *Maire von Aubenas, Vernet*, dieses Protokoll der Regierung eingeschickt hat, lasse ich fort, da es weiter nichts enthält, als daß man auch zu *Aubenas* eine starke Detonation und ein mehrere Minuten anhaltendes Rollen, bei heiterem Himmel gehört habe. Eine Erzählung von den Umständen des Meteorsteinfalls, welche als französischen Blättern in der *Spen. Berliner Zeitung* gestanden hat, scheint zu Paris von dem, der sie eingerückt hat, aus verschiedenen dort eingekommenen Nachrichten zusammengesetzt, und daher minder zuverlässig, als die hier von mir zusammengestellten, zu seyn.

Bericht des Hrn Flaugergues in Viviers.

Folgendes sind einige Umstände von diesem merkwürdigen Ereigniſſe. Am 15. Juni hörte man zu Viviers und weit umher (wie man verſichert, ſelbſt zu Tarascon und Nismes), um 4 Uhr Nachmittags, bei hellem Himmel, an dem nur einige Wolken in Weſten ſtanden, und bei glänzendem Sonnenschein, ein dumpfes Rollen, das immer ſtärker wurde, länger als 3 Minuten anhielt, und jederman in Schrecken ſetzte. Während deſſelben erfolgten vier Detonationen, die man mit etwas entfernten Kanonen-Schüſſen verglich, und es ſahen eine Menge Menſchen in und um Viviers (z. B. zu St. Thomé und zu Aps, die 1 und 2 franz. Meilen weſtlich von der Stadt liegen), am Himmel etwas, das wie ein Stern glänzte, ſich langſam auf *le Coiron* (NW von Viviers), herab bewegte, und beim Verſchwinden einen Zug *Rauch* hinter ſich ließ *).

Man konnte über die Urſache dieſes wunderbaren Getöſes, das jeden erſchreckt hatte, und worüber die ſonderbarſten Gerüchte umher liefen, nichts erfahren, bis folgendes bekannt wurde. Zwei Bauern arbeiteten

*) Gegen 3 Uhr Nachmittags hörte man in der ganzen Gegend zwei ſtarke Detonationen, auf welche ein Rollen wie Donner folgte, obgleich nur einige kleine Wolken am nördlichen Horizonte ſtanden, und der Himmel heiter und nichts weniger als gewitterhaft war. Das Rollen dauerte 5 bis 6 Minuten lang, hörte dann einige Augenblicke auf, ſing wieder an und währte noch einige Minuten. (So berichtet Hr. D'Hombres Firmas, der ſich, was ſeine Nachrichten betrifft, auf einen in der Gegend anſäſſigen Hrn von Bernardy bezieht, hierin aber offenbar zu viel dem Gerede der Landleute traute. G.)

am 15. zu *Juvenas* auf dem Felde; plötzlich hörten sie ein fürchterliches Getöse, und sahen 50 Schritte von sich, auf ein mit Kartoffeln bestelltes Feld, einen ungeheuern Feuerklumpen herunter fallen, der das ganze Feld aufwühlte, und einen dicken Rauch aufsteigen machte. Sie liefen aus Furcht davon, und getrauten sich anfangs nichts davon zu sagen, weil sie meinten, der Teufel sey dort hinein gefahren. Es hörte von diesen Reden der Bauern der Dr. Embri zu *Aubenas*, und dieser geschätzte Arzt schickte sogleich an den Pfarrer von *Juvenas* einen Boten, um ihn zu ersuchen, an dem Orte nachgraben zu lassen; man werde dort einen Stein finden, und er erböte sich alle Kosten des Herausgrabens desselben zu vergütigen und die Arbeiter noch überdem zu beschenken. Der Pfarrer unterzog sich diesem Auftrage mit vielem Eifer, hatte aber große Mühe, Arbeiter zu erhalten, weil alle Bauern fest glaubten, es habe sich der Teufel in diesem Felde verborgen.

Das Herausgraben machte wenig Mühe, denn das ganze Erdreich war Staub, in welchen man bis an das halbe Bein einsank, und liefs sich mit Schaufeln in die Körbe füllen. In 5 Fuß Tiefe kam man auf einen großen schwarzen, rundlichen Stein, der nach dem Herausheben gewogen wurde. Sein Gewicht betrug 220 Pfund, *poids de table*, welches ungefähr 91 Kilogramme gleich ist *). Da die Arbeiter den Wahn

*) Die Schnellwage, an die man ihn hing, reichte nur bis zu dem Gewichte von 220 Pfund, und der Stein war schwerer; man schätzte ihn auf 250 Pfund. Er war von unregelmäßiger, einigermaßen viereckiger, platter Gestalt, und länger als breit;

faßten, er müsse Gold enthalten, so zerschlugen sie ihn, so sehr sich auch der Pfarrer widersetzte; doch glückte es ihm, ein Stück einen Zentner schwer ganz zu erhalten, das sich jetzt zu Aubenas bei einem Uhrmacher befindet *). Die andern Stücke wurden theils von Neugierigen mitgenommen, theils dem Dr. Embri zugeschickt **).

die Bauern sagten, er habe wie ein großer gehauener Stein (*grosse pierre de taille*) ausgesehen. (d'H. Firm.) Die Erzählung in der Berl. Zeit. ist, was diesen Umstand und die in der folgenden Anmerkung betrifft, offenbar aus derselben Quelle geflossen, aus der Hr. d'H. F. geschöpft hat. „Da den Bauern, heist es in ihr, versichert worden war, daß ein solcher Stein viel Geld werth sey, wollten sie, als sie ihn ausgegraben hatten, genau wissen, wie viel er wiege. Die römische Wage, vermittelt welcher dieses ausgemittelt werden sollte, brach aber während der Operation entzwei, weil ihre Construction nur auf 2 Zentn. zureichte. Man schlug nun die Masse entzwei etc.“ Aber weder Hr. Flaugergues noch das unter (3) folgende Protocoll erwähnen hiervon etwas, und nach letzterm scheint es selbst, der Stein sey schon vor dem Herausheben zerschlagen worden. G.

*) Die Bauern theilten sich in die Bruchstücke; der Uhrmacher Alijas kaufte indeß auf Speculation den größten Theil zu verschiedenen Preisen, und brachte sie nach Beaucaire auf die Messe, wo eine solche Waare noch nie verkauft worden war.

(d' H. F.)

**) Man hat nicht weit von dem hier beschriebenen Steine einen zweiten gefunden, der ungefähr 2 Pfund wog, und man schreibt mir, daß sich auch zu *Mayras*, einer an Juvenas gränzenden Gemeinde, mehrere kleine gefunden haben. Sie waren alle schwarz, glänzend und wie von aussen gefirnist, innerlich aber grau, körnig und nicht sehr hart. (d'H. F.) [In Hrn Flaugergues Nachricht findet sich von mehrern andern Mettrollithen nichts. G.]

Ich habe mehrere Tage lang zwei Stücke dieses Steins in Händen gehabt, die dem Dr. Maufin zugekommen sind; das eine ist aus dem Innern, das andere von der Oberfläche der Masse. Nach ihnen zu urtheilen, ist der Stein aus zwei verschiedenen Substanzen zusammen gesetzt, einer grauen, welche die Hauptmasse ausmacht, und einer schwarzen, welche ihr in kleinen, glänzenden Körnern eingemengt ist. Die sehr dünne Rinde, die den Stein umgiebt, sieht wie eine schwarze, glänzende Glasur aus, wie man sie am Töpferzeug hat, ist offenbar durch Schmelzung derjenigen schwarzen Theilchen entstanden, welche sich an der Oberfläche befanden, und muß sehr flüßig gewesen seyn, weil sie die kleinen Vertiefungen in der Oberfläche ausgefüllt, und sich nach dem Steine geformt hat.

Dieser Aërolith ist von mäßiger Härte, schlägt nicht Feuer und wird vom Stahle geritzt. Salpetersäure hat gar keine Wirkung auf ihn *). Er scheint von derselben Natur als der von Jonzac zu seyn, und ich halte ihn für einen sehr kleinen Kometen oder Planeten, dem die Erde auf ihrem Wege begegnet ist. Sollte sich nicht annehmen lassen, daß die als Schlacken auf der Flüssigkeit, welche die Sonne bedeckt,

*) In dem Stücke, welches ich mir verschafft habe, schlagen die Theile, welche wie krystallinisch aussehen, Feuer. Er enthält einige weisse, wie Quarz glänzende Punkte, aber keine metallischen Theile, wie man gesagt hatte, und wirkt auf die Magnetnadel nicht. Unter Wasser steigen fast 2 Minuten lang Luftblasen aus ihm hervor, und vermehrt sich sein Gewicht. Ich finde das spec. Gewicht desselben 3,099.

(d' H. F.)

schwimmenden sogenannten Sonnenflecken, von der Sonne durch eine uns unbekannte Kraft schief könn-
ten fortgeschleudert werden, und so lange um die Sonne kreifen, bis sie von einem Planeten angezogen auf ihn herabfielen? Ich habe einige Thatfachen über Sonnenflecken beobachtet, welche dieser Hypothese einige Wahrscheinlichkeit zu geben scheinen.

2.

Aus einem Schreiben der Hrn Jules de Malbos, Gutsbesitzer zu Bariat.

„Am 15 Juni 1821 gegen 3 Uhr Nachmittags, als ich eben nach meinen Arbeitern sah, welche sehr hohe Maulbeerbäume ausholzten, erblickte ich, fast grade über meinem Kopfe, nach NO zu, eine sehr ansehnliche *Feuerkugel*, die ich, da sie sehr schnell und dem Anscheine nach lothrecht herabfiel, sogleich für einen Aërolithen hielt. Ich rief daher den Arbeitern zu, die Arbeit zu lassen und aufzumerken, ob sie nicht einen Knall hören würden, und fing sogleich an, meine Pulsschläge zu zählen. Als ich bis 90 gekommen war, und sich noch immer nichts hören ließ, hörte ich damit auf, einen Augenblick danach aber vernahmen wir ein langdauerndes Rollen, auf welches sehr bald ein anderes so starkes folgte, daß ich es anfangs für ein Echo hielt, welches die zu meiner rechten Hand liegende Bergkette hervorbringe. (An den Orten, wo der Aërolith herabfiel, sind diesen rollenden Getöfen (*ces roulemens*) zwei starke Detonationen, wie von 48 Pfündern, vorher gegangen).“

„Da ich mich erinnerte gelesen zu haben, daß man bei dem Herabfallen der Aërolithen zu l'Aigle vor beinahe 18 Jahren, ein sehr hochstehendes dreieckiges Wölkchen wahrgenommen habe, so sah ich genau nach, ob nicht auch jetzt etwas Aehnliches zu entdecken seyn möchte. Ich bemerkte auf der von der Feuerkugel durchlaufenen Bahn einen gräulichen Dunst, der wie ein langes, 5 bis 6 Zoll breites (?) Band mit nur sehr schwachen Zigzags an den Rändern ausah. Diese Art von Rauch hatte dieselbe Farbe als die Wolken, befand sich in einer sehr hohen Region, und war in so völliger Ruhe, daß man ihn noch nach 10 Minuten wahrnahm, ohne daß er seine Stelle und seine Gestalt merklich geändert hatte, indess einige wenige in niedrigeren Luftregionen stehende Wolken schnell vorüber zogen, von einem heftigen Nordost-Winde getrieben.“

„Von Juvenas, wo der Stein herabgefallen ist, bis nach Bariat, von wo aus ich ihn gesehn habe, hat man 8 franzöf. Meilen . . . Man versichert mir, die Detonation sey in Nimes gehört worden.“

Noch führt Hr. von Malbos einen Umstand an, von dem in dem Protokoll des Maires von Juvenas nichts vorkömmt, daß nämlich in demselben Felde, aus welchem man den großen Stein ausgegraben hat, noch ein zweiter viel kleinerer gefunden worden ist, und daß man mehrere, mit derselben schwarzen Glasur überzogene sehr kleine Steine, noch 2 franz. Meilen weiterhin von der Erde aufgefunden habe.

Der Marschall Suchet, Herzog von Albufera, fügen die Ann. de Chim. hinzu, hat der Pariser Akademie ein Bruchstück des großen Aërolithen zugeschickt. Das äußere Ansehen ist dasselbe als das der in

unfern Museen aufbewahrten Aërolithe. Sobald die Analyse vollendet seyn wird, werden wir sie den Lesern der Annalen mittheilen.

3.

Auszug aus dem Protokolle des Maire der Gemeine Juvenas.

... Am 15. Juni dieses Jahres liefs sich ein schreckliches Getöse in unserer Gemeinde und in den sie umgebenden, gegen 3 Uhr Nachmittags hören, . . und wenige Tage nachher wurden wir benachrichtigt, daß in dieser Gemeinde auf dem Berge de l'Oulete, bei dem Weiler Cros-du-Libonnez, ein Meteor zerplatzt sey. Nach der Aussage eines 70jährigen Greises, Delmas des Vaters, fing das Getöse mit zwei ziemlich schnell aufeinander folgenden Knallen an, die zwei starken Kanonenschüssen glichen, und dann folgte ein fürchterliches Getöse, das über zwanzig Minuten lang anhielt, und Furcht und Schrecken unter den Landleuten verbreitete*) Die Heerden liefen auseinander, und Ziegen und Schaafse drängten und drückten sich in einzelnen Haufen zusammen. In demselben Augenblicke sah man hinter dem Berge de l'Oulette eine schwarze Masse hervorkommen, welche, in der Luft rollend, das Viertel eines Kreises beschrieb, und in die Höhlung des Thales von Libonnez hineinfiel. Dieses merkwürdige Ereigniß wurde fast nur von Kindern wahrgenommen, welche minder erschranken, als

*) In dem Abdruck ist vingt mit Worten geschrieben, kann also wohl kein Druckfehler seyn. Wahrscheinlich hatte die unerhörte Angst der Bauern an dieser Schätzung Antheil. G.

die Alten, die Erscheinung mit den Augen verfolgten und nachher den Ort genau anzeigten, wo die Masse von der Erde verschlungen worden war. Delmas der Vater sagte, er habe in der Luft einen solchen Wirrwar von Stimmen gehört, daß er meinte, es wären wenigstens fünfhundert Teufel, welche die Schrecken erregende Erscheinung durch die Luft führten, und er habe zu seinem Nachbar Claude Vaiffe, der sich, wie er, auf dem Felde befand, gesagt: höre einmal, verstehst du, was alles das Volk unter einander schwätzt? worauf dieser antwortete: ich höre es wohl, aber ich verstehe kein Wort davon. Beide blieben dabei, es sey eine Rotte von Teufeln, welche die Masse trüge, und Delmas rief aus: „ach Gott! das ist unsere letzte Stunde,“ faltete die Hände, senkte den Kopf, befahl seine Seele Gott, und erwartete ruhig den Tod, und beide waren so in Angst, daß sie schon glaubten, die Berge über sich zusammen stürzen zu sehen *).

Das Schrecken hatte sich aller in einem solchen Grade bemächtigt, daß sie sich nicht eher, als am 23. ein Herz faßten, hinzugehen, um das Wunderding auszugraben, dessen Gestalt und Natur immer noch unbekannt waren. Nachdem sie 18 Decimeter ($5\frac{1}{2}$ Fuß) oder ungefähr 7 Spannen tief gegraben hatten, fand sich daselbst ein vom Himmel gefallener, wie mit einem schwarzen bituminösen Firnis überzogener Stein, der an einigen Stellen schwellig roch, und 92 Kilogramme

*) Nach einem gedruckten Berichte (heißt es in den Ann. de Chim.), blies damals der Wind schwach aus Norden; einige wollen eine schwarze Masse, andere eine Feuerkugel gesehen haben. Die Kugel brachte in der Luft ein sehr starkes Pfeifen (*sifflement*) hervor. G.

oder 220 Pfund (*poids de table*) wog. Man war genöthigt, ihn zu zerstückeln, um ihn heraus zu holen (*on fut obligé de la couper pour la sortir*); doch bleibt noch ein 112 Pfund schwerer Block, den Hr. Alleyson, Goldschmidt zu Aubenas, an sich gebracht hat. Alle hier angegebenen Thatfachen werden von den Einwohnern des Weilers Libonnez bezeugt, und zwar namentlich von Delmas, Vater und Sohn, . . . Anton Dumas und seine Kinder, die 14 jährige Jungfer Vidal, und andere; die beiden letztern, weniger als die andern erschreckt, hatten den Stein im Auge behalten, und fanden bestimmt den Ort, wo er in die Erde eingesunken war. Ueber welches alles wir dieses Protokoll aufgenommen haben.

Juvenas, den 29. Juni 1821.

Deloigne, Maire.

4.

Aus dem Sitzungs-Protokolle der Pariser Akademie der Wissenschaften.

Am 20. August wurde in der Akademie ein Brief des Hrn Jules de Malbos, über den im Departement der Ardèche herabgefallenen Stein vorgelesen . . . Am 27. Aug. überschickte der Marschall, Herzog von Albufera, der Akademie ein Bruchstück dieses Steins . . . Am 24. Sept. Der Minister des Innern überschickt der Akademie einen neuen Bericht über den Ardèche Aërolithen. Hr. Vauquelin wird ersucht, diesen Stein chemisch zu zerlegen.

XI.

Nachrichten

*von einem angeblichen Meteorsteinfall bei Halberstadt,
zwei Feuertkugeln am 7 Oct. und 24 Dec.,
und von dem fast beispiellos niedrigen Barometerstande
und den Orkanen in der Christnacht 1821;
zusammengestellt von Gilbert.*

1.

**Angebliches Herabfallen eines Meteorsteins im Sommer dieses
Jahres bei Halberstadt.**

Eine sehr zu bezweifelnde Nachricht von einem Meteorsteine, der in dem vergangenen Sommer in dem bei Halberstadt und Osterwieck gelegenen Dorfe *Deersheim* herabgefallen seyn soll, findet sich in einem periodischen Blatte, das sich zwar den Allgem. Anzeiger der Deutschen nennt und häufig physikalische Dinge berührt, aber von diesen Annalen der Physik nicht die geringste Kenntniss nimmt, und sie mit ächtem Patriotismus vollkommen ignorirt. In dem Stücke vom 27 Decemb. erzählt sie ein Anonym, mit *B.* unterzeichnet, ohne Monat, Tag und Stunde, und auf eine Art, die wenig Bekanntschaft mit dieser Materie verräth, und ziemlich deutliche Spuren von Erdichtung oder von Entstellung durch Hören sagen an sich zu tragen scheint. „Ein in seinem Garten stehender Landmann soll bei hellem Wetter und starkem

Annal. d. Physik, B. 69. St. 4. J. 1821, St. 12. Dd

Winde plötzlich eine Windwolke erblickt haben, die immer näher kam und in deren Begleitung eine große feurige Kugel sich befand, welche ohne Donner einen runden Stein von der Größe eines Menschenkopfs absetzte, der zischend und mit Geprassel in einen neben einer Hütte stehenden Birnbaum niederfiel, einen dicken Zweig abschlug, den Stamm, an welchem er niedergleitete, versengte, und einige Schritte davon auf der Erde hinrollte. Er soll Feuer gesprüht haben, so heiß, daß man ihn nicht mit bloßer Hand anrühren konnte, und grau oder schwärzlich zum Theil glänzend gewesen seyn.“ Die Gutsbesitzerin, Frau von Gustedt, zu Deeresheim, soll ihn erkaufte, und nach Berlin in das königl. Museum geschickt haben, von wo her darüber aber nichts bekannt geworden ist, ich dem Leser aber vielleicht in dem nächsten Stücke einige Auskunft werde geben können. Der Anonym *B* meint, „wie die niedere Atmosphäre durch Regen und Schloßen von überflüssigen Theilen und Stoffen sich reinige, so scheide die obere Luft um sich zu reinigen ihre fremdartigen Theile, durch Absetzen von Steinen, Meteorstaub und andere ganz sonderbare uns noch unbekannte Stoffe aus.“

2.

Eine am 7ten Oct. 1821, angeblich bei Belzig, herabgefallene Feuerkugel, von Gust. Seyffarth, D. d. Ph., Mitgl. der naturf. Ges. zu Leipzig, aus Belzig.

Sonntags am 7 Oct. d. J., 20 Minuten nach 12 Uhr Mittags, wurde in der Stadt Belzig (50° 20' L. und 52° 8' nördl. B.), jetzt zur Mittelmark gehörig, bei hei-

terem Himmel, plötzlich ein heftiger Knall nach Westen zu gehört, welchem nach einigen Secunden ein etwas schwächerer folgte. Im Freien war er dem Donner eines schweren Geschützes in der Entfernung einer Stunde ähnlich, in den Häusern aber glaubte man, daß Schornsteine, oder Böden eingestürzt wären. Der Kalk fiel von den Decken, die Fenster Scheiben klirrten, und auf den Dörfern flohen Gänse und Enten erschreckt in die Teiche. Dieses Donner-ähnliche Getöse ist von hier nach Westen zu immer stärker vernommen worden, und in der Gegend von *Magdeburg* hat man geglaubt, es sey ein Pulvermagazin in dieser Stadt in die Luft gegangen.

Das Meteor wurde *hier* nach N zu gesehen, als eine kirschrothe Kugel, von einem scheinbar halb so großen Durchmesser als die Mondscheibe; es zog westlich, und es folgte ihr ein 15 bis 20 mal so langer, glänzend weißer Schweif, der die Erde erleuchtete und Funken zu sprühen schien.

Einige Personen konnten mir die Spitzen der Bäume zeigen, hinter welchen sie die Feuerkugel vorbeiziehen, oder verschwinden sahen, und die Zeit ziemlich genau angeben, welche vom Verschwinden bis zum Hören der Explosion verstrichen war. Hierauf wurde die Feuerkugel gesehen in *Belzig*, 30° von N nach W zu unter einem Höhenwinkel von 32°, und verschwand unter dem Horizont 10 bis 20° vom Westpunkt nach Süden zu. In *Nudersdorf* aber, welches genau in S von Belzig 2½ Sächf. Policei-Meile (zu nicht ganz 28000 p. F. gerechnet) davon entfernt liegt, sah man sie 10° von N nach W unter einem Höhenwinkel von 12° (weniger ge-

nan). In *Pflückhof*, 3 Stunden südöstlich von Belzig, ist Kugel und Schweif von der Farbe des aufgehenden Mondes gesehen worden, wie sie sich am nordöstlichen Horizonte erhob, und nach ungefähr 5 Sec. am westlichen verschwand, nachdem sie ungefähr eine Höhe von 15° erreicht haben mochte. Die Zeit vom Verschwinden des Meteors am westl. Horizont bis zum Knalle betrug, nach 2 Angaben, 4 Min. 30 Sec., nach einer 3ten 4 Minuten; alle drei Bestimmungen rühren von Personen in Belzig her, welche während der Zeit unterwegs waren und gingen. Hiernach dürfte der Ort, wo die Explosion erfolgte, 10 bis 12 deutsche Meilen von Belzig entfernt liegen, und daher die Feuerkugel noch jenseits Magdeburg (wohin man von Belzig nicht ganz 9 Meilen hat) zerplatzt seyn, und hier hätte man die Meteorsteine zu suchen, die sie wahrscheinlich mit sich gebracht hat, die aber nicht bemerkt worden sind, da es Mittag und Sonntag, und nicht mehr die Zeit der Feldarbeiten war. In der That soll man noch jenseits Magdeburg den Knall nach Westen zu gehört haben.

5.

Feuerkugel vom 24 December d. J.

Der hiesige königl. Baiersche General-Consul, Hr. Campe, von plötzlicher Helligkeit auf dem Wege nach seinem Garten, Abends gegen $\frac{1}{2}$ 7 Uhr überrascht, erblickte am nördlichen Himmel eine Feuerkugel unterhalb der sieben hellen Sterne im großen Bären. Sie war weiß und rund, schien ungefähr den vierten Theil des Durchmessers des Mondes zu haben, und verschwand am Horizonte in Norden hinter Bäumen. Bei

ihrem Verschwinden, ungefähr 20° östlich von Norden, (ob am Horizonte oder hinter Dächer ist ungewiß) wurde sie auch von einem Zimmer im dritten Stockwerke des rothen Collegiums aus in ähnlicher Gröfse gesehen; sie erhellte die Gegenstände umher, und ihre Bahn mochte mit dem Horizont einen Winkel von 50 bis 60° machen. Eine nach den Thurmglöcken gestellte Taschenuhr zeigte 6 Uhr 24 Minuten, welches ziemlich nahe mittlere Sonnenzeit ist, da diese Glocken alle nach der Rathhausuhr gezogen werden, und diese nach der Uhr unserer jetzt wieder hergestellten Universitäts-Sternwarte geregelt wird.

Die folgenden Nachrichten von dieser Feuerkugel sind, die erste aus der Preuss. Staatszeitung vom 10 Jan. 1822, die andern aus der Berliner Spenerischen Zeitung vom 1 Jan. n. f. entlehnt. Jemand, der sich unweit *Ruppin*, nach dem Treskower Berge zu befand, will hier diese Feuerkugel im großen Bären als einen Stern erblickt haben; sie sey, sagt er, augenblicklich zur Gröfse des Mondes angewachsen, ohne diese Gröfse zu verändern nach Norden [also dem Horizonte zu] gezogen und unter dem kleinen Bären in mehrere kleine Stücke zerprungen und verlöschen. Ihr Licht beschreibt auch er als weißlich, einer Leuchtkugel ähnlich, und so stark, daß selbst die einzelnen Fenster Scheiben der Häuser deutlich zu erkennen waren.

Dagegen will Jemand der in *Berlin*, um diese Zeit, über den Gensd'armen-Markt von der Markgrafen- nach der Charlotten-Straße zu ging, plötzlich von Norden her eine außerordentliche, fast blendende Helle, und als er aufblickte, gerade unter dem Sterne Alioth im großen Bär eine Feuerkugel gesehen haben, von welcher er ausagt,

ihr Kern habe ihm so groß als die Sonne, und glühend roth zu seyn geschienen, und umgeben von einem hellgelben Ring, und dieser von einem hellblauen Lichtsaume. Nach 2 Secunden soll sie wie eine Granate unter einem knisternden Geräusche in unzählige Stücke zerfprungen seyn, von denen einige sogleich, andre aber erst im lothrechten Herabfallen erloschen. Die ganze Masse soll gezittert haben, als wäre sie in rotirender Bewegung, und fast alles was zuvor den äußern Lichtsaum bildete, in einer weitgedehnten Parabel gegen Westen, als ein mächtiger hellblauer Lichtstrahl gegen den Horizont herab geschossen seyn, und einige Secunden lang einen schmalen Lichtstreifen zurück gelassen haben. Als die letzte Spur davon hinter den Häusern der Mauerstraße am Ende der französischen Straße verschwand, war es 22 Minuten nach 6 Uhr, und die ganze Erscheinung mochte wohl über 1 Minute gedauert haben.

Auch in *Boitzenburg* ist diese Feuerkugel, nach 6 Uhr Abends, doch von Jemand gesehen worden, dem es zu sehr an optischen Begriffen zu fehlen scheint, als daß sich aus seiner Erzählung (Zeitung 12ten Januar) etwas Brauchbares nehmen liesse. „Sie stieg (!) scheinbarlich aus dem Dach des benachbarten Hauses, schwebte in sanfter Bogenlinie, dem Augenmaasse nach etwa 100 Schritt weit (!) mit schnellem Fluge nach NW hin, und erlosch dort ungefähr 100 bis 150 Fuß hoch von der Erde (!) und, dem Anschein nach, ungefähr eben so viel Schritte von meinem Standorte (!) ohne Geräusch, aber, einen Augenblick lang, eine Menge röthlicher Funken hinter sich herfprühend. Der Himmel war sternhell und

die Luft ganz still. Der Feuerball war durchaus rund, etwa 1 Fuß im Durchmesser (!) und fein weißes blendendes Licht erleuchtete die ganze Umgegend, daß man die kleinsten Gegenstände genau sehen konnte. . .“

Zwei andre Berichte (in N. 7.) sind von ziemlich gleichem wissenschaftlichem Werthe. Der Verfasser des einen, *Berlin* und *E.* unterzeichneten, wurde an dem ziemlich finstern Abend, auf dem Wege von Zehlendorf nach dem 1 Meile davon entfernten Liebenwalde, zwischen 6 und 7 Uhr, plötzlich von einer Helligkeit umgeben, bei der alle Gegenstände umher auf das Deutlichste zu erkennen waren. Beim Aufblicken sah er „eine Feuerkugel, von etwa 1 Fuß Durchmesser, welche, dem Anscheine nach, aus einer Höhe von einigen hundert Fuß schräg nach der linken Seite zu, nicht allzu schnell, herabfuhr und etwa 100 Fuß von ihm *vor* einem Walde, der 1000 Fuß vom Wege hinter einer moorigen Wiese lag, ganz, leuchtend, und unter einem leichten Knistern deutlich herabfiel. Sie hatte weißes Licht, und ließ im Fallen einen bedeutend langen Streif röthlichen Feuers hinter sich, welcher in herabfallenden Funken verlöschte. Die ganze Erscheinung dauerte etwa 5 Secunden. Der moorige Boden, die Finsterniß und die Unruhe der scheu gewordenen Pferde hielten vom Nachsuchen nach der herabgefallenen Masse ab.“

Beim Zurückfahren von *Stettin* nach den sieben Bockmühlen sahen, bei der Malzmühle $\frac{1}{4}$ Stunde von der Stadt, Abends $\frac{3}{4}$ auf 6 Uhr, eines Mühlenmeisters Friedrich Ehefrau und der Knecht, der sie fuhr, die Feuerkugel, wie sie sagen, vor ihren Augen entstehen.

„Sie war zuerst wie ein Mohnkopf groß, nahm aber schnell bis zum Umfange $\frac{1}{4}$ Scheffel-Maasses zu, und hatte einen beträchtlichen Feuer-Streifen hinter sich herziehen. Es war einige Secunden lang weit und breit so hell als am vollen Mittage.“ So weit unsere bisherigen Nachrichten reichen, fügt der Berichterstatte T. W. P. hinzu, hat man die Erscheinung, um die nämliche Zeit in einem Umkreise von 7 Meilen wahrgenommen, und nirgends beim Erlöschen des Feuerballs einen Knall gehört.

Aus Grabow bei *Kyritz* meldet dieselbe Zeitung, es habe am 24 Dec. eine Feuerkugel einen Blitzableiter getroffen, und sey an ihm unter schwachem Getöse herabgegangen, doch ohne eine Spur zu hinterlassen. Es wäre der Mühe werth gewesen weiter nachzufragen, welche sonderbare Täuschung diesem zum Grunde liege; denn von einem Gewitter zu jener Zeit ist in diesen Gegenden nichts gehört worden.

Fast eben so sonderbar ist folgende Nachricht von *Bamberg* vom 25 Dec.: „Gestern Abends nach 7 Uhr fiel bei gestirntem Himmel, in der Gegend von *Buttenheim* und *Altendorf*, eine feurige Kugel in der scheinbaren Grösse des Mondes, und in der Richtung von NO gegen SW zur Erde nieder. Die Erleuchtung war wie von dem stärksten nahen Blitze, und wurde 1 Meile weit und weiter gesehen. Sie endigte mit einem Knall und fiel ganz zu Boden.“ Letzteres soll wohl heissen, sie verschwand hinter dem Horizonte. Sind etwa hier und in der Mark verschiedene Feuerkugeln wahrgenommen worden?

Fast beispiellos niedriger Barometerstand am 25 December.

Folgendes ist aus einem Schreiben des Herrn Prof. Döbereiner an mich entlehnt. „Am *ersten Weihnachtstage* früh um 6 Uhr stand das Barometer hier in Jena nur 26,3 par. Zoll (26“ 3,6““) hoch, und das Wasser kochte in meinem kleinen Thermo-Barometer schon bei 208,5° F. In hoch liegenden Orten wird man daher an diesem Tage Noth gehabt haben, gewisse Speisen fertig zu kochen. Der Meteorolog auf dem *Ettertsberge* bei Weimar, und andere Leute, wollen in der vorhergegangenen und der folgenden Nacht Nord-scheine beobachtet haben; hier gewahrte man eine große *Feuerkugel*, jedoch hörte man nichts von einem Knalle. Ich selbst sah in Weimar am *zweiten Weihnachtstage* Abends 6 Uhr, als ich eben in das Theater ging, die Wolken, womit der Himmel so bedeckt war, daß man keinen Stern wahrnehmen konnte, stark weißleuchtend (phosphorescirend), und andere auf Höhen wohnende Leute wollen zu derselben Zeit eine sehr starke, lang anhaltende *Lichterschei- nung* am süd-östlichen Himmel wahrgenommen haben. Die so auffallende besondere Beschaffenheit der Witterung dieses Winters muß zu höchst interessanten meteorologischen Beobachtungen Anlaß geben, und ich bin begierig zu erfahren, was in den letzten Tagen dieses Jahres in fernen Ländern und andern Welttheilen beobachtet worden.“ Jena d. 31 Dec. 1821.

Einige Bemerkungen, die ich in der preuss. Staatszeitung unter „*Trier* den 30 December finde, scheinen hierauf eine Antwort zu enthalten. Nach den

meteorologischen Beobachtungen, welche in dem Gymnasium zu *Trier* seit mehr als 20 Jahren gemacht werden, ist der *mittlere Barometerstand* daselbst $27'' 7'''4$ (wahrscheinlich Sechzehntel-Linien) parisi. Maass; eine Angabe, bei der die Beschaffenheit des Instruments, die Höhe desselben über dem Spiegel der Mosel, und die mittlere Temperatur angegeben seyn müßten, wenn sie an sich recht brauchbar seyn sollte. „Es war diese Tage über, vorzüglich aber in den Nächten vom 24 auf den 25 und vom 29 auf dem 30sten Dec. hier sehr stürmisch; man will sogar *Erderschütterungen* verspürt haben. Das Barometer, das am 21sten bis $26'' 10'''$ gesunken war, hatte sich wieder bis $27'' 5'''2$ erhoben, fiel aber den ganzen 24sten und die folgende Nacht über, so daß es um 10 Uhr Abends auf $26'' 8'''$ und um 5 Uhr Morgens auf $26'' 6'''$ stand. — Am 27sten hatte es sich bis $27''' 2'''3$ erhoben, stand aber am 29sten 1 Uhr Morgens auf $26'' 7'''5$, und am 30sten Mittags auf $27'' 0'''2$. Noch hatte man im Thale von Trier in diesem Winter keine Schneeflocken gesehen, desto mehr hatte es aber geregnet in den drei letzten Monaten des Jahres, während welcher SW, WSW und NO Winde herrschten; die Regenmenge betrug in ihnen $10'' 6,5'''$, indeß sie monatlich im Mittel hier nur auf $2'' 13'''$ steigt. Der niedrigste Thermometerstand war — $2,5^{\circ}$ R., und zwar am 7, 16, 17 Dec.“

Diese niedrigen Barometerstände sind nicht ohne Beispiel in der Reihe der frühern Beobachtungen. Am 2 Dec. 1806 sank das Barometer zu Trier bis $26'' 6'''5$, und am 2 und 24sten März 1820 bis $26'' 6'''0$; beidemal wütheten fürchterliche *Orkane*, welche zur ersten Zeit im Adriatischen Meere, zur letzteren beson-

ders bei Bordeaux und im Kanale großen Schaden anrichteten; von einer andern ausgezeichneten Natur-Erscheinung wurde aber nichts bekannt.

Nach den Beobachtungen des emfigen Meteorologen Canonicus Stark, Conrector zu *Augsburg*, hatte hier das Barometer am 25 December um 3 Uhr 42' Morgens seinen niedrigsten Stand, betragend 25" 6,1^{'''}. Den Tag zuvor stand es um 7 Uhr Morgens auf 26" 2,5^{'''}, es war also in 21 Stunden um 8,2^{'''} gesunken. Einige sehr heftige Windstöße aus Westen waren alles meteorologisch - Merkwürdige, welches in *Augsburg* dieses schnelle und beispiellos tiefe Fallen des Barometers mit sich brachte, indeß im Jahr 1817, am 16 April, dort auf ein nicht ganz so tiefes (bis 25" 9,1^{'''}) aber noch schnelleres Fallen (von 7,2^{'''} von 3¼ bis 4½ Uhr Nachmittags, also in ½ Stunden) ein Gewitter mit sehr heftigem Sturme folgte, der Bäume ausriß und Dächer abdeckte. Daß es auch jetzt in der That mit einem Orkane von der höchsten Gewalt verbunden war, zeigen die vielen unter 4 folgenden Berichte aus der Schweiz, aus Frankreich und Italien, nur daß *Augsburg* nicht mehr in dem Bereiche dieses Orkanes lag. Der höchste Stand des Barometers im Monate December war zu *Augsburg* den 12ten, um 2 Uhr 26' Nachmittags, und betrug 26" 11,4^{'''}.

Hier in *Leipzig* hatten zwei meiner von Hrn Ob. Berg-R. Schaffrinsky in Berlin nach Hrn Prof. Tralles Ideen gemachte Barometer, deren Vernier Hundertel einer Linie angeben, am 25 Dec. um 9½ Morgens folgenden Stand: Ein Barometer mit Prinzlicher Ebne, auf der sich das im Freien befindlichen Quecksilber-Niveau an einer eigenen Skale genau messen läßt, und

die Röhre sich unten nicht verengert, von 317,79 parif. Lin., ein Heberbarometer dagegen, an welchem der kürzere Schenkel abzuschrauben und das Queckfilber mit einem Blasen-Ventil einzufperren ist, wenn man es als Reise-Barometer brauchen will, von 318,16''' oder 26'' 6,16''' bei 8° R. Wärme des nicht geheizten Zimmers, in welchem beide Instrumente (17' über dem Straßenspflaster und 50' über dem Wasserpiegel der Pleiße an der Wasserkunst) hängen. Der Unterschied des Standes ist Wirkung der Capillarität. Fügt man also noch ungefähr $\frac{2}{3}$ ''' hinzu, so hat man den Barometerstand am Spiegel der Pleiße, 26'' 6,8''' bei 8° R. Einige, welche das Barometer regelmäßig beobachten, geben an, es habe hier um 6 Uhr Morgens noch um $\frac{1}{4}$ Linie tiefer als um 9 Uhr gestanden, welches den Ausburger Beobachtungen entspricht, daher hier der niedrigste Stand 26'' 6,5''' bei 8° R. gewesen seyn mag *). Es war hier kein Sturm und in der Witterung zeigte sich nichts besonderes **).

In *Wien* stand nach Zeitungen das Barometer den 25 zu Mittag auf 27'' 2''', 8 Punkte Wiener Maafs, (26'' 5,9''' par. M.), das Thermometer um 3 Uhr Nachm. auf 11° R., und selbst bei dem sehr heftigen Sturme,

*) Bei dem in seiner Art nicht minder ausgezeichnetem hohen Stande des Barometers, Mittwochs am 7 Februar 1821, stand um 9 Uhr Morgens bei + 4° R. Temperatur das Heber-Barometer auf 343,90''' oder 28'' 7,9''', welches auf den Spiegel der Pleiße reducirt 28'' 8,55''' bei 4° R. beträgt. G.

**) Nach der Meteorologischen Tafel für den Monat December, welche das folgende Heft bringt, war es in *Halle* am 24 Dec. den Tag über *trüb und neblig*, in der folgenden Nacht *sehr windig*, am 25 *trüb und windig* und in der Nacht *trüb und*

der in der Christnacht und noch am 25ten bis Mittag wüthete, war die Luft nicht kälter.

In *Hannover* war am 25 Dec. folgendes der Stand von Barometer und Thermometer: Morgen: 5 Uhr 26'' 7''' 8 par. M. + 4° R. *); 8 Uhr 7''' 0 und 5,3°; Nachmittags 1 Uhr 6''' 8 und 7,6°; 7 Uhr 8''' 0 und 5,0°; 10 Uhr 26'' 8''' 8 und 5,0° R. Der Tag ging hier ohne auffallende Erscheinung in der Atmosphäre hin. — In *Göttingen* sank das Barometer bis auf 26'' 3''' 0.

In *Paris* fiel in der Nacht vom 24 auf den 25ten Dec. das Barometer plötzlich auf 26'' 7''' , also, heißt es in der Zeitungsnachricht, noch 1''' tiefer als 1768, welches auf den Skalen als der tiefste Stand seit Menschengedenken angegeben ist. — In *Troyes* stand es am 24 Dec. um $\frac{1}{2}$ 12 Uhr Nachts auf 26'' 5 $\frac{1}{2}$ ''' , und stieg von

stürmisch u. f. f. Das Barometer stand dort, auf 10° R. reducirt, auf der Sternwarte den

24ten	8 U. Morg.	329,52'''	25ten	2 U. Abds	318,79'''
	6 Abds	325,74		6	319,87
	10	323,97		10	321,62
25ten	8 Morg.	318,78	26ten	8 Morg.	322,70
	12	318,62	27ten	8 Morg.	326,43
				10 Abds	329,79

In den angehängten Bemerkungen sind die Nacht vom 24ten und der 25te als ohne Merkwürdiges ganz übergangen. *Gilb.*

*) In der preuss. Staatszeit. vom 15 Jan. steht 26° 7' 8'' und + 4' 0 und so ferner. Wie ist es möglich, daß man in der preussischen Staats-Zeitung Barometer- und Thermometer-Stände nicht richtig anzugeben weiß, noch dazu da jedes Blatt deren bringt. Nicht nach Graden, Minuten und Secunden, sondern nach Zollen, Linien u. f. f. mißt man die Quecksilber-Höhe im Barometer. Und was hat sich der Schreiber bei 4' 0 oder 5' 3 R. Thermometerstand gedacht? *Gilb.*

3 Uhr an, doch so langsam, daß es um 8 Uhr Morg. am 25sten erst auf 26" 6½" und noch um 8 Uhr Ab. unter der Höhe stand, die auf der Skale mit *Sturm* bezeichnet ist. — In *London* sank das Barometer, wird unter dem 26sten Dec. gemeldet, bis 28,2 engl. Zoll, welche gleich sind 26,44" oder 26" 5,3" parif. Maafs.

5.

Einige Zeitungs-Nachrichten von dem Orkane in der Christnacht.

Nachdem schon einige Tage ein starker Südwind geherrscht hatte, wurden in der Nacht vom 24 auf den 25sten Dec. der Kanton *Appenzell* und das *Rheinthal* von einem Orkane überfallen, der bis 4 Uhr Morgens heftiger wüthete als alle, die seit 1750 gewesen waren. In *Gais*, welches 2000 Fuß über dem Bodensee liegt und 24" 9" mittleren Barometerstand hat, sank das Barometer bis 25" 10", und kaum ein einziges Haus blieb in der Gemeinde vom Sturme unbeschädigt; und in mehreren andern Gemeinden wurden alle Dächer fortgeführt, Scheunen eingestürzt und Waldungen niedergeworfen. Gegen Mitternacht wollen zu *Alstetten* im Rheinthale mehrere einen *Erdstoss* verspürt, und an verschiedenen Orten will man *feurige Meteore* gesehen haben.

Zu *Kitzbichl* in *Tyrol* erhob sich in der Christnacht, gerade als die Glocke 12 schlug, von Süden her ein Orkan mit Donner-ähnlichem Gebrüll, der die Schindeln und Steine von den Dächern warf, die Gebäude in ihren Grundfesten erschütterte und beschädigte, und Jahrhundert alte Eichen entwurzelte. Das Barometer sank bis 25" 8 bis 9", das Thermometer aber stand auf 10° R., eine Temperatur, die man dort

kaum in den Sommer-Monaten gehabt hatte; am 26sten schneite es stark, aber schon am 27 war der Schnee wieder geschmolzen, und die Wärme 8° R. Ueberhaupt war in Tyrol während des Novembers und Decembers eine so milde Witterung, daß auf den Alpen des *Jochberges* bei Kitzbichl, die sonst um diese Zeit mit Schnee und Eis bedeckt sind, die Alpen-Pflanzen und in der Ebene Veilchen, Frühlings-Zeitlosen etc. in voller Blüthe standen und die Viehheerden noch immerfort weideten *).

*) Auch aus dem *Berner Oberlande* meldeten aus der zweiten Hälfte des Decembers die Zeitungen, es herrsche dort seit Anfang Novembers eine so milde Witterung wie in den schönsten Sommermonaten, und wie man sie sich dort nicht zu erinnern wisse. Bis zur Grimsel hinauf sey noch keine Schneeflocke gefallen, und es habe kein Nebel das Thalgelände und kein Wölkchen die fernen oder nahen Gebirge verschleiert, und noch sey alles im schönsten Grün. — In *Paris* hatte man bei der ungemein milden Witterung täglich Regen; in *Rom* Dürre. In *Nancy* blühten noch im Januar Veilchen und Obstbäume, (so auch in *Kent* in England Rosen, Nelken u. a. Blumen in den Gärten), und hatten die Schwalben das Land noch nicht verlassen, was ohne Beispiel ist; und in *Lyon*, wo seit 2 Monaten milder Südwind herrschte, war die Vegetation noch wie im Frühling und blüheten die Fruchtbäume. Der Orkan war hier vom 24 auf den 25 Dec. so stark, daß die ältesten Leute eines gleichen sich nicht erinnern; Schornsteine und leichte Bauwerke wurden umgerissen, und ein Mann von der Brücke in den Strom gedrängt. In dem Städtchen *Laquaille* in *Auvergne* hob der in der Nacht vom 24 auf den 25 Dec. wüthende Sturm zwei Frauen in die Höhe und stürzte sie in einen nahen Abgrund, wo man sie Tags darauf zerschmettert fand. — Auch zu *Bergen* in *Norwegen* war am Ende Decembers der Winter noch beispiellos mild, so daß kleine Blumen noch die Gärten schmückten. In *Petersburg* hatte man am 22 Dec. seit 8 Tagen Thauwetter.

In *Genua* war Abends am 24 Dec. neblisches und trübes Wetter mit Platzregen; das Meer wurde ohne starken Wind sehr unruhig, allmählig aber wendete der Wind sich, und blies aus SW, in der Richtung gegen den Hafen, heftiger, und wurde endlich zu einem unerhörten Sturm. Nachts 2 Uhr fingen die Nothfingnale der bedrängten Schiffe an, alle Glocken läuteten, es wurde Generalmarsch geschlagen, aber die ungeheure Brandung ließ Niemand zum Ufer. Vollkommene Finsterniß, Regenströme, das Brausen von Wogen und Wind, Donner und flammende Blitze, und das Hülfsgeschrei der Schiffleute machten eine furchtbare Scene. Die Wellen brachen sich mit solcher Wuth an den Felsen und Dämmen, daß sie über 20 bis 30' hohe Mauern und Dämme in die Stadt eindrangen. Es scheiterten 4 Schiffe mit reichen Ladungen an den Felsen des Leuchtturms und 8 andre Schiffe strandeten in der Nähe von *Genua*. Die Gewalt der Wogen sprengte die Thore des Freihafens, und drangen in diesen ein. Einige wollten auf ein Meerbeben schließen; auf dem hohem Meere soll aber dieser Sturm, nach Aussage eingelaufener Schiffe, nicht, wohl aber längs der Küste bis *Nizza* gewüthet haben.

Auch zu *Triest* stieg die See am 25 Dec. zu einer außerordentlichen Höhe, und in *Venedig* hatte man zwei Tage hinter einander, am 25 und 26sten Dec., eine so außerordentliche Fluth, die, obgleich weder Vollmond noch Neumond war, doch am 25 Dec. die gewöhnliche Höhe um 5 Fuß überstieg und den ganzen St. Markusplatz so unter Wasser setzte, daß man mit Gondeln darauf umherfahren konnte. Nur einmal, am Weihnachtstage 1794, weiß man sich etwas Aehn-

liches zu erinnern, und damals stieg das Wasser nicht zu einer solchen Höhe.

Zu *Reichenhall* in Baiern hatte man in der Nacht vom 22 auf den 23 Dec., 3 Minuten vor 1 Uhr, ein 3 bis 4 Secunden lang dauerndes *Erdbeben*, dessen erster Stoß so heftig war, daß in manchem hochgelegenen Hause Stubenthüren aufsprangen und die Küchenschirre in Bewegung kamen, und daß die meisten Einwohner mit Lichtern aus den Häusern eilten. Auf die Salzquellen hatte er nicht den mindesten Einfluß.

— Der *Sturm* war auch hier in der Christnacht und am 25 Dec. so gewaltig, daß er Dächer abdeckte und ein Bauernhaus stark beschädigte. Er wehte so warm, daß es war als trete man in eine Badestube, wenn man aus den Häusern in die freie Luft kam. Das Barometer stand unter Sturm und das Thermometer auf $+5^{\circ}$ R. Zu *Pollingen* bei München warf er die Kuppel der Kirche herab und schlenderte ein großes Schiff 150 bis 160 Schritt weit auf das Land.

In *London* gingen von allen Seiten traurige Nachrichten über die Folgen der Stürme ein, die seit dem 17ten Dec. herrschten. In der kön. Docke zu *Milford* zertrümmerte der heftige Sturm am 17ten 3000 Fensterscheiben; in der Nacht vom 20 auf den 21 Dec. stürzte der Orkan Bäume und Schornsteine nieder, und in der Nacht vom 22 auf den 23 zerriß ein Blitzstrahl den für die Schifffahrt wichtigen Leuchthum in *Dungeness* bei Ramsgate (südlich vom Ausfluß der Themse), so daß man den Riß 2 engl. Meilen weit sah und man den Thurm wird abbrechen müssen. Am 23sten hatte man einen heftigen Sturm in *Calais*; am 25 und

26sten heftige Sturmfluthen an den englischen Küsten; und am 27 Dec. stieg in der Themse die Fluth so hoch, als sie seit 1819 nicht gewesen war, selbst in Winfor war allgemeine Ueberschwemmung. Zu *Manchester* hatten nach einem der letzten Stürme, meldeten Londoner Berichte vom 4 Jan., alle nach der Seeseite (d. h. nach Westen) zu liegenden Fensterseiben einen sie verdunkelnden Ueberzug, der reines zum Theil krySTALLISIRTES Seefalz war, welches der Sturm aus der Brandung an der Küste dorthin 40 engl. Meilen weit geführt hatte. — Nach Pariser Nachrichten vom 2 Jan. 1822 dauerten die Stürme aus Osten und viele Schiffbrüche an der französischen Küste während der ganzen vergangnen Woche fort; auch brachten sie Berichte von heftigen Orkanen aus *Dijon*, *Nancy*, *Bordeaux*, *Auxonne* etc. — Schon im *November* hatten Stürme von außerordentlicher Wuth die Ostsee, Nordsee und das Mittelländische Meer heimgesucht, und das Meer die Küsten Meilenweit überströmen machen, und fast aus allen Ortschaften an den italienischen Küsten hatte es Einwohner verschlungen. An vielen Küsten-Gegegenden herrschten dabei zugleich Gewitter, und an eben den Tagen zogen auch über Deutschland und Polen (über Krakau am 30 Nov.) starke Gewitter mit Hagel und Sturmwind.

XII.

*Noch einige Nachrichten von Erdbeben
in den letzten Monaten.*

Das Erdbeben, meldet mir Hr. Garn. Pred. Winkler in Altenburg, am 28 October (siehe Annalen St. 11. S. 325) ist auch in *Mitweide* verspürt worden. An einigen Orten, namentlich in *Etzdorf* bei Eisenberg, will man dabei ein Knistern electriccher Art genommen haben. — Noch wird mir erzählt, daß jemand, der im Dorfe *Zweitschen*, $1\frac{1}{2}$ St. von hier, in der Nacht vom 13 zum 14 Dec. erwachte, die Spiegel und andre Geräthe habe, bei dem Scheine eines Nachlichts, wanken gefehlt, und die Bauern wollen am andern Morgen in ihren Häusern Veränderungen bemerkt haben, welche auf ein Erdbeben in dieser Nacht hindeuten.

Am 17 November (5 Nov. alten Stils) betraf die Gouvernements von *Kiew*, *Podolien*, und an den südlichen Gränzen des Russischen Reichs, auch *Tiflis* in Georgien, mehr oder minder stark ein Erdbeben; welches in Rußland etwas höchst seltenes ist. Zu *Winnica* in Podolien war es Anfangs sehr schwach, wurde aber immer stärker, so daß die Gläser anstießen und der Kalk von den Decken absprang. Zu *Olgopol* trieb es die Einwohner aus den Häusern, vorher hörte man dort ein Summen und ein dem Rollen mehrerer schnell fahrender Wagen ähnliches Getöse. In *Kiew* verspürte man 3 nur schwache Stöße, die jeder einige Sekunden währte: in der Kreisstadt *Uman* aber heftigere, welche alle Gegenstände wanken machten. Auch in *Dubosser* im Gouvernement *Cherson* machten 2 Erdstöße alles Hausgeräth wanken, und mehrere steinerne Häuser bekamen große Risse. Zu *Machnowka* im Kiewer Gouv. soll das Erdbeben bald nach 3 Uhr, zu *Nikolajew* im Chersoner Gouv. gegen 4 Uhr, in *Olschakow* nach 4 Uhr Nachmittags verspürt worden seyn.

Am 21 November wurde in der Stadt *Neapel* (nach den dortigen Zeitungen) nur ein unbedeutender Erdstöß verpürt, in den Provinzen *Capitanata* und *Molise* aber, welche sich an der Adriatischen Küste von *Gargano* bis *Termoli* ziehen, that dieses Erdbeben bedeutenden Schaden. In der Nacht erschien dort bald nach 2 Uhr, bei völlig ruhiger Luft und ruhigem Meere, ein hell leuchtendes *Meteor*, das einen weiten Kreis von Osten nach Westen beschrieb, und bald darauf wurde die Erde so heftig *erschüttert*, daß die Einwohner von *Tremoli* und *Porto Cannone* augenblicklich aus ihren Wohnungen flohen. Auf den ersten heftigen und ziemlich langen Stoß folgten 7 andere, welche die Häuser, obgleich sie hier nur 1 Stock hoch sind, so beschädigten, daß einige zusammenstürzten. Die Erschütterung ging von Osten nach Westen, und pflanzte sich durch die verschiedenen Zweige der Appenninen, besonders die Kette von *Majola* in den nördlichen Theil des Reiches fort, indess zu *Teramo* nur wenige Einwohner etwas davon merkten. Vom Schloß *Tremiti* stürzten die Mauern, mit Ausnahme des westlichen Theiles, ein, so daß die Truppen unter Zelten campiren mußten. In den übrigen Provinzen hat man bloß einen etwas heftigen Stoß empfunden. — Der Herbst war in diesen Gegenden trocken bis in die Mitte Octobers, dann wurde es aber mit einem Male kälter als gewöhnlich im December und Januar, und am 5 Nov. brach plötzlich ein gewaltiger Sturm los, der das Meer mit Trümmern von Schiffen bedeckte. Von diesem Tage an verschwand die Kälte und es trat Frühlings-Witterung ein, viele Bäume blühten, andre trugen aufs Neue Früchte.

Am 16 Dec. um 7 Uhr verspürte man zu *Prag* mehrere nicht unbedeutende Erdstöße.

In *Mainz* will man am 25 Dec. Abends $\frac{1}{2}$ 8 Uhr, besonders im südlichen Theile der Stadt, auch in den auf dieser Seite liegenden Dörfern *Hechtsheim* und *Laubenheim* ein leichtes Erdbeben gespürt haben. — In der Nacht zum 26 Dec. verspürte man 2 leichte von Süden nach Norden gehende Erdstöße in *Kaisers Franzens Bad* bei *Eger*.

Tag	8 m
	p. l.
1	536
2	54
3	53
4	59
5	50
6	56
7	59
8	40
9	41
10	59
11	58
12	56
13	57
14	53
15	54
16	55
17	52
18	53
19	57
20	56
21	51
22	52
23	59
24	54
25	59
26	51
27	51
28	54
29	52
30	50

Med 534

Zeit	
8	m
12	m
2	m
6	m
10	m

Erklärung
dig

METEOROLOGISCHES TAGEBUCH DE FÜR DEN MONAT NOVEMBER 1821; GEFÜHRT

TAG	BAROMETER bei +10° R.					THERMOMETER R. frei im Schatten					THERMOMETER TROGRAPH		SAUSSE. MAX.
	8 UHR. p. Lin.	12 MIT p. Lin.	2 UHR. p. Lin.	6 ABDS. p. Lin.	10 UHR. p. Lin.	8 UHR.	12 UHR.	2 UHR.	6 UHR.	10 UHR.	Minim. Nacht.	Maxim. Tage.	8 UHR.
1	556, 57	56, 58	56, 27	55, 91	55, 51	+ 4,8	+ 8,8	+ 9,0	+ 8,0	+ 7,8	+ 0,5	+ 9,8	73, 0
2	54 78	54 88	54 79	54 69	54 56	10 2	11 7	11 8	11 9	11 8	7 0	18 0	78 8
3	53 65	53 90	53 95	53 64	53 18	11 7	13 5	15 0	11 9	11 4	10 5	15 3	77 7
4	52 87	52 74	52 83	52 96	52 04	8 4	11 6	11 6	4 8	5 4	7 2	11 8	74 5
5	50 65	52 39	52 58	52 65	52 58	1 7	8 6	8 8	1 0	1 8	0 9	9 8	47 6
6	56 60	57 68	57 81	58 48	59 21	2 7	5 5	6 3	4 5	1 6	1 1	6 5	73 8
7	59 74	59 91	59 96	60 34	60 54	1 7	6 2	5 3	4 5	5 6	0 6	6 3	71 8
8	60 85	61 90	60 46	60 90	61 08	1 2	5 4	5 8	5 7	+ 1 9	1 0	6 5	71 2
9	61 25	61 36	60 99	60 82	60 68	+ 2 4	3 8	4 5	2 1	- 0 3	+ 1 2	4 5	53 4
10	59 95	59 99	59 72	59 70	59 00	- 2 5	2 4	3 9	2 1	- 1 0	- 2 6	4 0	62 9
11	58 58	58 25	57 85	57 56	57 01	- 4 0	5 8	5 8	5 1	+ 0 4	- 4 3	6 5	62 0
12	59 74	59 91	59 96	58 85	58 88	+ 2 1	6 3	8 0	6 0	4 0	- 2 7	9 6	75 1
13	57 55	57 54	57 12	57 01	56 84	5 2	9 2	9 3	8 1	7 5	+ 2 3	9 6	74 5
14	55 94	55 37	55 06	55 04	55 09	6 9	9 4	9 2	8 1	8 6	4 1	10 0	66 6
15	54 94	54 80	54 76	54 68	54 50	8 5	10 7	11 0	9 3	8 2	4 4	12 7	89 6
16	55 85	55 80	55 85	55 19	55 25	9 0	11 2	12 2	10 2	9 9	6 5	12 5	85 5
17	56 39	55 00	55 08	55 67	56 55	11 2	9 2	10 5	10 6	10 8	9 0	11 8	91 2
18	55 49	55 22	55 26	55 11	56 97	9 6	12 8	13 5	8 2	6 8	8 9	13 6	76 9
19	57 80	56 95	56 38	55 19	54 53	4 5	6 8	7 9	4 2	8 7	4 0	8 9	76 0
20	56 54	56 01	55 65	55 15	54 51	5 4	9 6	9 0	7 8	6 9	4 8	9 7	77 4
21	51 86	51 82	51 39	50 45	51 58	8 2	9 0	9 5	9 3	5 5	6 1	9 5	81 0
22	52 71	52 50	51 91	50 10	50 67	4 5	5 4	5 2	5 4	8 7	5 6	8 9	66 9
23	49 95	50 66	50 69	50 47	51 97	7 5	8 0	8 0	5 6	5 5	2 5	8 8	77 5
24	54 75	54 48	53 81	51 55	49 77	2 8	4 7	5 0	4 4	6 0	2 1	6 2	71 1
25	50 88	50 08	49 44	51 18	50 56	4 0	5 8	4 9	2 0	2 5	5 2	6 9	67 1
26	51 48	50 97	50 66	50 51	50 50	7 0	8 2	8 2	7 0	5 6	0 9	9 0	76 1
27	51 00	50 60	50 75	50 67	51 83	6 8	10 2	10 9	8 0	6 2	2 9	11 0	65 9
28	54 86	55 09	54 60	55 79	52 31	2 4	5 6	5 5	4 0	6 0	2 2	6 6	68 9
29	52 15	51 65	50 45	49 79	51 56	7 0	7 4	7 9	8 6	8 1	6 0	9 0	75 9
30	50 97	54 57	54 21	55 50	56 12	+ 5 0	+ 5 0	+ 5 5	+ 3 8	+ 5 0	+ 2 7	+ 6 0	67 0
Med.	554 688	54 728	54 455	54 562	54 552	+ 5 12	+ 7 88	+ 8 22	+ 6 23	+ 5 63	+ 5 29	+ 8 04	72 54

Tägliche Veränderung

Zeit	des Barometers	des Thermometers	des Hygrometers	Mittel des Monats
8	m - 0,11, 0,40 Steig. Vorm. = 0,11, 0,40	m - 3, 10 Zu-	m + 3, 95 Abnahm	Mittel bei 18 gelind. nördlichen Luft
12	m - 0, 273	m - 0, 34 nahe	m + 0 41 Zu-	beob. 100 starken süd.
6	m - 0, 366	m - 1, 29 Ab-	m + 4 50 nahe	sch. 37 theils stark. westl.
10	m - 0, 375	m - 2, 59 nahe	m + 6 70	Windstillen
				Maxx. am 9. 12 U. (18. 2 U.) 17. 8 U.
				Min. am 22 10 U. (11. 8 U.) 10. 2 U.
				grösste Veränderung
				Nachd. Thermograph wirkli. Max. = +

Erklärung der Abkürzungen in der Witterungs-Spalte. ht. heiter, sch. schön, vr. vermischt, t. dig oder Wind, str. stürmisch, höhch. Höherauf, sch. Schnee, sch. Schneehöhen, Rf. Reif, Schl. Schl.

TEOROLOGISCHES TAGEBUCH DER STERNWA

AT NOVEMBER 1821; GEFÜHRT VOM OB

OMETER R. frei im Schatten				THERMOMETER TROGRAPH		SAUS. HAAR-HYGROMETER			
2 UHR	4 UHR	6 UHR	10 UHR	Minim.	Maxim.	8 UHR	12 UHR	4 UHR	6 UHR
				Nachtrh.	TAGS				
8,0	9,0	8,0	7,8	0,6	9,8	75,9	75,4	71,3	82,0
11,7	11,8	11,0	11,8	7,0	12,0	78,8	75,5	77,1	86,1
15,3	15,0	11,9	11,4	10,5	15,5	77,7	75,3	78,6	81,1
11,6	11,6	4,8	5,4	7,9	11,8	74,5	62,8	82,0	71,4
8,6	8,8	1,0	1,8	2,9	9,8	67,6	86,4	59,5	68,3
5,5	5,2	4,5	1,6	1,1	6,2	73,8	69,4	80,5	72,1
6,9	5,2	4,5	5,6	0,6	6,3	71,8	68,4	65,5	70,6
8,4	5,8	5,7	1,9	1,6	6,5	71,2	81,3	80,2	61,9
3,8	4,5	2,1	0,2	1,1	4,5	55,4	62,9	56,1	61,1
2,4	3,9	2,5	1,0	2,6	4,0	62,9	49,7	45,1	54,8
5,8	5,8	5,2	0,4	4,2	6,2	62,0	55,5	49,1	52,8
6,3	8,0	6,0	4,0	2,7	9,6	75,1	58,0	53,0	56,8
9,2	9,3	8,1	7,5	2,5	9,6	74,5	78,1	77,6	80,8
9,4	9,2	8,1	8,6	4,1	10,0	66,6	62,9	65,8	77,9
10,7	11,0	9,9	9,2	4,4	12,7	82,6	82,7	87,9	89,7
11,2	12,2	10,0	9,9	6,5	12,5	85,3	85,1	79,1	88,0
9,9	10,5	10,6	10,2	9,0	12,8	91,2	90,5	88,4	85,6
12,8	13,5	8,2	6,8	8,9	13,6	76,9	68,8	65,9	86,9
6,8	7,9	4,2	8,7	4,0	8,9	76,0	75,8	89,4	79,3
9,6	9,0	7,8	6,9	4,8	9,7	77,4	69,4	69,0	71,6
9,0	9,5	9,5	5,5	6,1	9,5	81,0	72,6	68,8	73,5
5,4	5,2	3,4	8,7	5,6	8,9	66,9	66,0	66,1	76,6
8,0	8,0	5,8	3,5	2,5	8,2	77,5	60,4	65,0	80,1
4,7	5,0	4,4	6,0	2,1	6,2	71,1	68,5	67,8	61,2
5,8	4,9	2,0	2,5	3,2	6,9	67,1	67,6	72,3	69,2
8,2	8,4	7,0	5,6	0,9	9,0	76,1	74,5	72,2	69,6
10,2	10,9	8,0	6,2	4,9	11,0	65,9	57,2	58,9	63,9
5,6	5,5	4,0	6,0	2,2	6,6	68,9	60,6	63,6	66,9
7,4	7,9	8,6	8,1	6,0	9,0	75,9	77,6	76,2	76,8
5,0	5,5	3,8	5,0	2,7	6,0	67,0	62,9	63,4	69,4
7,86	8,23	6,25	5,63	5,33	8,94	72,64	63,56	68,97	75,06

des Hygrometers		Einfluss der Winde auf den Stand des		Barometers	Thermometers
Mittel		Mittel des Monats	= m =	33,91, 252	+ 50,6
bei		12 gelind. nördlichen Luft		m + 3, 278	m - 2, 4
beob.		100 starken südl.		m + 3, 535	m - 3, 4
nach-		37 theils stark. westl.		m + 1, 185	m + 0, 9
setzen		Windstillen		m - 0, 265	m - 0, 9
Max. am 9. 12 U. (18. 2 U.)		17. 3 U.		m + 6, 725	m + 6, 5
Min. am 23 10 U. (11. 8 U.)		10. 2 U.		m - 7, 080	m - 10, 6
größte Veränderung				14, 533	17, 2
Nach d. Thermograph wickl. Max.		= + 13,6		Min. = - 4,2	gr. Ver.

runge-Spalte. ht. heiter, sch. schön, vr. vermisch, tr. trüb, Nb. Nebel, Th. T

ANWARTER ZU HALLE,

M O B S E R V A T O R D R. W I N C K L E R.

B A R O M E T E R bei + 10° R.			W I N D E		W I T T E R U N G		U E B E R - S I C H T.		
UHR	6 UHR	10 UHR	T A G S	N A C H T S	T A G S	N A C H T S	Zahl der Tage.		
0,3	82,0,5	77,9	SW. SW 3	SW	4	vr. Mrg. Abr. wad	vr. strm.	heiter	
1	86,5	86,4	SW	4	SW	4	tr. strm.	desgl.	schön 6
6	81,2	80,2	SW	4,5	SW	4	tr. Mrg. e. Rg. wad	tr. strm.	verm. 22
9	71,4	67,0	SW. SW 3,4	SW	3	sch. Mrg. f. Rg. strm	sch. wnd.	trüb 22	
5	68,3	69,2	W. WSW 3,4	W	4	sch. schrf Rg. strm.	ht. strm.	Nebel 9	
5	72,1	72,6	W. WSW 1	W	1	vr. Mrg. Abr.	sch.	Duft 4	
5	70,6	72,7	W. WSW 1	O	2	vr. Mrg.	tr.	Regen 16	
4	61,9	61,0	SO. SO 2	SO	2	vr. Nbl Mrg. Abr.	sch.	Höhrch 2	
1	61,1	63,2	O. SO 2,5	O	2	vr. Nbl Dft Abr.	ht.	windig 9	
1	52,8	63,2	O. SO 1	SO	3	sch. Mrg. Abr. HöhrNbl	ht. Nbl	stürm. 8	
1	54,8	65,4	S. SW 1	SW	1	desgl.	sch.	Nächte	
0	56,8	64,4	S	S	1	vr. Nbl Mrg.	tr.	heiter 4	
6	80,8	69,6	S. SW 1	SO	2	vr. Nbl Dft	tr.	schön 5	
8	77,9	87,0	SO. S 2,5	S	2	tr. Nbl Mrg. Ab. etw Rg	tr. Rg.	verm. 6	
9	89,7	88,5	SW. S 2	S	3	tr. Mrg. Rg. Abr.	sch. wnd.	trüb 13	
1	88,0	89,7	SW. S 3	S	3	vr. Nbl Dft Rg. Ab. wad	vr. wndg	Nebel 1	
4	85,6	83,7	SW. SW 2,5	SW	3	tr. Rg. wadg	tr. wndg	Duft	
9	86,9	81,8	SW. NW 3	SW	1	desgl.	tr. Rg.	Höhrch	
4	79,3	87,3	O. S 3	SW	3	vr. Nbl Mrg. Dft	tr.	Regen 4	
0	71,6	69,6	SW	SW	3	vr. wnd.	vr. wadg	windig 2	
8	75,5	76,7	SW	4,3	NW	3	tr. Rg. strm	tr. wndg	stürm. 7
1	76,6	86,3	SW. SW 3	SW	4	tr. Mrg. Rg. wadg	vr. strm.		
0	80,1	80,2	WSW. W 4	SW	2	tr. Rg. strm	tr. Rg.	Mgrth. 18	
8	61,8	80,1	SW. S 2	SW	3	tr. Mrg. Rg.	tr. wnd.	Abtrh 8	
3	69,3	68,6	W. SW 3	SW	3	vr. Mrg. hfig Rg. wad	ht. wadg		
4	69,6	68,9	SW. S 3	SW	1	vr. Rg. strm	vr.		
9	63,9	79,9	S. SW 3	SW	2	sch. Mrg. Abr. wad	tr. Rg.		
6	66,9	68,9	W. SW 3	SW	4	sch. Mrg. wad	tr. strm.		
2	76,8	74,4	SW	W	4	tr. einz. Rg. strm	vr. strm.		
4	69,4	71,7	S. WSW 2	SW	2	vr. Rg. Mrg.	vr.		
97	75,06	75,25	südlich	westlich	Anzahl der Beob. an jedem Instrum. 150				

Thermomet.	Hygromet.	Berechnung der absoluten Höhe von Halle über dem Meere, aus den Mittags-Beobachtungen des Monats November:			
		Je Beob. im ganzen Mon.	Barometer	Thermomet.	Höhe
23 m - 3, 12	m + 1, 37	geb. d. Mittel = m =	334 ^m , 728	m + 70, 38	262 Ff., 986
25 m - 3, 41	m - 10, 70	dav. sind - bei nördl. Wd			
23 m + 0, 93	m + 2, 11	4 bei östlich. -	m + 5, 061	m - 3, 28	m - 380, 346
65 m - 0, 97	m - 0, 71	20 bei süd. -	m - 1, 095	m + 0, 76	m + 84, 954
25 m + 6, 58	m + 19, 56	6 bei westl. -	m + 0, 379	m - 0, 38	m - 26, 958
50 m - 10, 62	m - 26, 62				
33 m - 17, 20	m - 46, 18				
- 4, 2; gr. Veränd. = 17, 80°					

Nebel, Th. Thau, Dt. Duft, Rg. Regen, Gw. Gewitter, Bl. Blitze, wad. oder Wd. wind. Regenbogen, und Mg. Morgenroth, Ab. Abendroth.

Vom 1 bis 3 Nöember. Am 1. früh bed. Cirr. Str. heit. Grund, bedecken aber bald darauf ganz; Abds Wolken. Am 2. wolk. Bed. wird Nichts etwas lichter aus W. bei tiefen Cirr. Str. Am 3. einz. ziehen nehmen Miugs zu, bedecken wolkig und Nichts zeit.

Um 2 U. 5' Morg. hat heute das erste Mond-Viertel.
Vom 4 bis 9. Am 4. früh und Spät-Abds heit., v. 4 bis 6 gel. Reg. Am 5. bis Abds mehr und mind. oft heit. Grund, gegen 6 U. $\frac{3}{4}$ Stunde schrf. Reg. b. derselben und später heit. Am 6. Vormitt. Cirr. mittags am lichten Horiz. Cum., Spät-Abds fast dünnen Cirr. Str. Flächen, sobald sie vor dem Meeres sich schöne Höfe, rings ein doppelter Regen und innen, von 6° im Durchmesser. Am 7. früh diese einz. über heit. Grund ziehend, unten Cum. Str., Abds oben heit. und Nichts wolk. bed. Wie Am 8. Cirr. Str. bed. mehr und minder, Mittags in Cirr. Cum. in die von unten her die Bed. sich verw. in seiner Erd-Nähe. Am 9. früh stark bed., Mittags heit. Grund, sich auflösend Cirr. Str.; Abds und Sp. tritt heute der Voll-Mond ein.

Vom 10 bis 16. Am 10. heiter, bed. Horiz. früh und A. 11. früh von Cirr. dünn bed., Mittags bed. Cirr. Str. einz. Stellen lichter. Am 13. gleiche Bed., hat l. in N ist es meist heit.; Spät-Abds Cirr. Str. in ru. an einander. Am 14. wolk. Bed. früh, ist bald gl. Reg. Am 15. Nichts etwas Reg., Tags bed. Cirr. S. N frei lassend; Spät-Abds fast heit. und nur einz. 16. Nichts etwas Reg., auch früh und Dst bei gl. wolk. und rings über dem Horiz. lichte Stellen, 4 wecheln große Cirr. Str. mit heit. Stellen. Um 3 in seinem letzten Viertel.

Vom 17 bis 24. wechselnd, gleiche und wolkige Bed. Steru; Vor- und Nachmittags oft mäßige Regen.

BEMERKUNGEN

nach Howard's System d

. Cirr. Str., Mittags ziehen sie einz. über ganz; Abds wieder weniger, Nachts viel etwas lichter, Tags zeigt sie scharf. Zug einz. ziehen auf heit, Grunde Cirr. Str., d Nachts zeigt sich selten matt ein Stern, Mond-Viertel statt.

Abds heit., von 8 bis Abds bed. und von r und minder, ziehende Cirr. Str. doch chrif. Reg. bei gleicher Bed. dann Auflös. mitt. Cirr. Str. und heit. Stellen, Nach- Abds fast heit., Nachts aber bed. Auf vor dem Monde vorüberzogen, bildeten alter Regenbogen das Rothe nach aussen um 7. früh bed. Cirr. Str. meist, Mittags unten Cum.; Nehmitt. wieder viel Cirr. bed. Wie gestern um den Mond Höfe, Mittags in dichten Streifen; Nachts oben l. sich verwandelt. Heute ist der Mond bed., Mittags unten Cum. und oben über Abds und später, heit. Um 6 U. 43' Abds

früh und Abds Nbl, Mittags Höherch. Am 1. Cirr. Str., Abds dicht und nur Nachts bed., hat Mittags viel lichte Stellen und Str. in rundl. Sonderungen, fast dicht ist bald gleich, von 3 bis 7 Nehmittags bed. Cirr. Str. meist, Abds fast ganz nur d nur einige dünne Cirr. Str. Fl. Am 1. uft bei gleicher Decke, diese ist Mittags Stellen, Abds überall bed. und später en, Um 3 U. 29' Abds heute der Mond

vollkige Bed. durch die Nachts selten ein nige Regensch. Am 18. gleiche Decke,

auf den nach 6 früh w werden 20. früh den H verchl einige heute die ba bis 9 2 Stellen Am 20 8 Uhr Vom 25 bald in ist es b Reg. b schnell Spur u u. spät in SW zwar S bald g tropfen wolk. einzeln

Charakte oft fr Bemer mome

M E R K U N G E N

d's System der Wolken,

über
viel
Zug
Str.,
Stern,

von
Aufföf.
Nach-
Auf
ldeten
außen
Mittags
d. Cirr.
Höfe,
oben
Mond
über
Abds

h. Am
Nchts
on und
dicht
mittags
nur
Am
Mittags
später
Mond

zu ein
Decke,

auf der Cirr. Str. Massen, ist Mittags wolk., Abds und Nchts stark und gleich,
nach 6 und später, geringe Regensch. Am 19. Nchts bei Sturm aus SW Regen,
früh wolk. Bed. und Nbl, Mittags dünne und verwalchene Cirr. Str. die dichter
werden und Abds gleiche Decke bilden, Nchts ist diese rundl. gesondert. Am
20. früh ziehen über Cirrus besetztem Grund dünne Cirr. Str., senken sich an
den Horiz., modifiz. sich dort in Cum. und oben ist der Himmel stets dünn
verfchl. Am 21. wolk. Bed. ist meist dicht, nur Mitts in W und N, wie oben,
einige heit. Stellen; oft Regensch. heftig 3/4 Abds. Am 22. der Mond steht
heute in seiner Erd-Ferne. Früh belegter Horiz. und einz. Cirr. Str. Gruppen
die bald ganz bedecken, Spät-Abds, nach Regensch. Nchmittags und stark von 5
bis 9 zeigen sich heit. Stellen. Am 23. wolk. Bed. hat Tags selten einige lichte
Stellen und ist von Abds ab gleichf., Nchts vorher und von Abds 4 ab, Regen.
Am 24. wechselnd wolk. und gleichf. Bed., um 6 und 9 U. etwas Regen. Um
8 Uhr 9' Abds, fällt heute der Neu-Mond ein.

Vom 25 bis 30. Am 25. Cirr. Str. die früh über heit. Grund ziehen, modifiz. sich
bald in eine gleiche Decke, gegen Abd löst diese wieder sich auf und später
ist es heit., von 2 bis 5 Reg. in starken Schauern. Am 26. seit Nchts bis 9 früh
Reg. bei gleicher Bed., diese löst sich dann auf, Abds einz. Cirr. Str., später aber
schnell aus N und NO sich bedeckend. Am 27. früh heit., nur einz. Cirrus
Spur und in O dünne Cirr. Str., Mitts die Wolkenbild. dichter, Abds heiter
u. später ganz bed. um 9 etws Reg. Am 28. bis Mittg auf sonst ganz heit. Grunde
in SW einige Gruppen kl. Cirr. Str., den Horiz. belegen geringe Cum., Abds
zwar Sterne doch nicht klar und Nchts gleich bed. Am 29. wechselnd bald wolk.,
bald gleiche Decke, Abds dann und wann ein Stern und Mittg einz. Regen-
tropfen. Am 30. früh ziehen über mäßige doch gleiche Bed. Cirr. Str., Mittags
wolk. bed. und wenig Reg. Nchmittags und später bei herrschender wolk. Bed.
einzelne lichte Stellen.

Charakteristik des Monats: als Wintermonat warm und bei herrschender Trüb-
oft freundlich, oft mäßige Regenschauer bei heftigen südwestlichen Winden.
Bemerkenswerth schnelle und große Variation des Barometers, geringe des Ther-
mometers,

,
,
r
a
n
n
,
et
a
S
te
n.
p
h
er
h
er
as
er
le
de
k,
a-
g
d,

b
es
n

Taf. I.

Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7



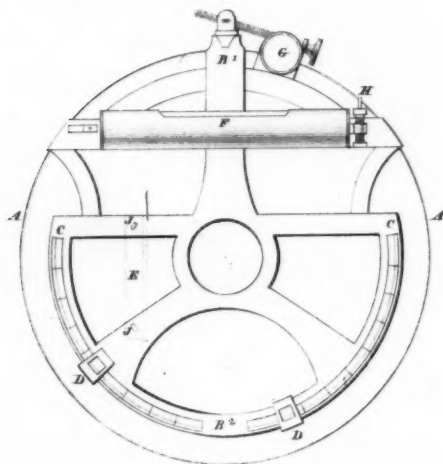
Fig. 8



Fig. 10



Fig. 9



r.

n

o

t

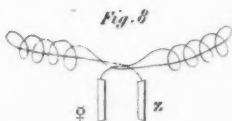
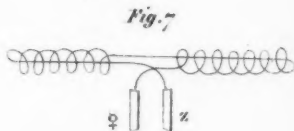
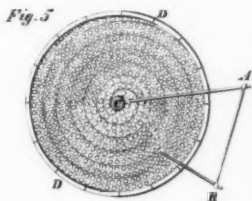
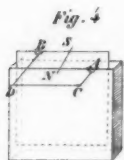
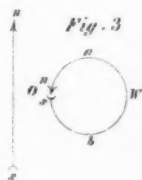
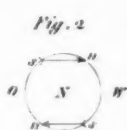
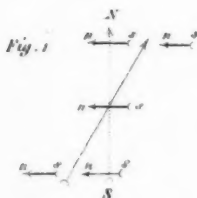
o

2.

Taf. II.



Figuren zu Chladni's. Aufg. 39 B. 1 H. 3. 53



**V
6
9**

**1
8
2
1**

XUM

Fig. I

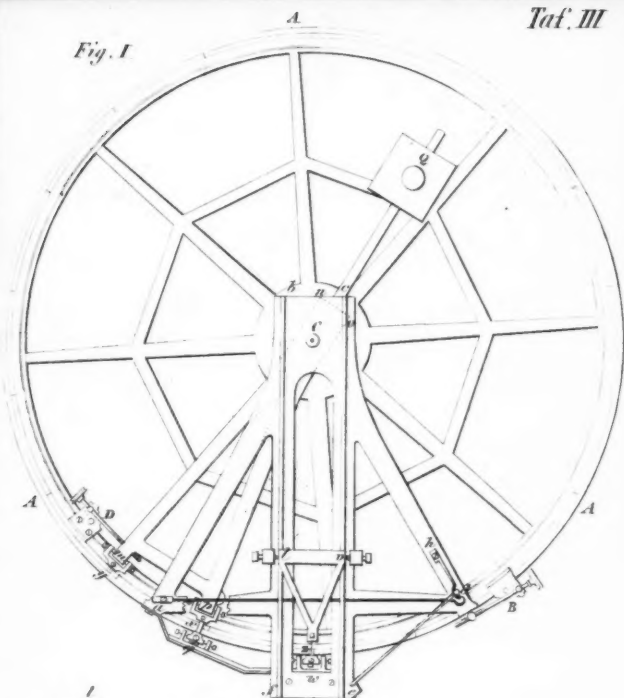


Fig. II

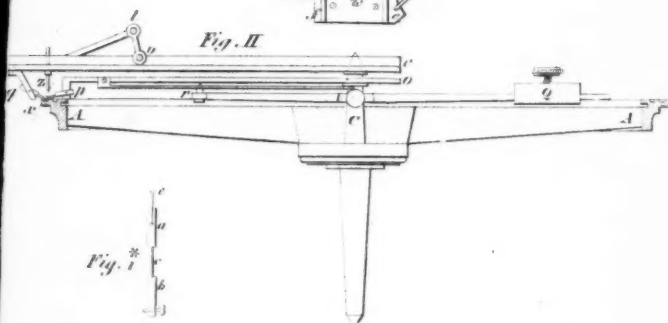


Fig. I



Fig. III

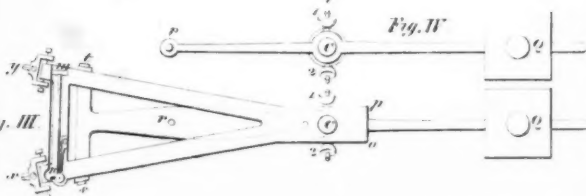
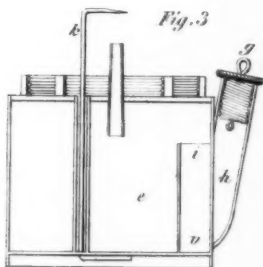
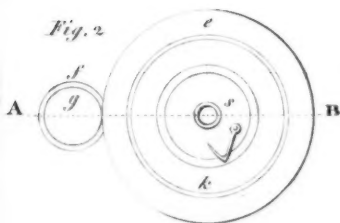
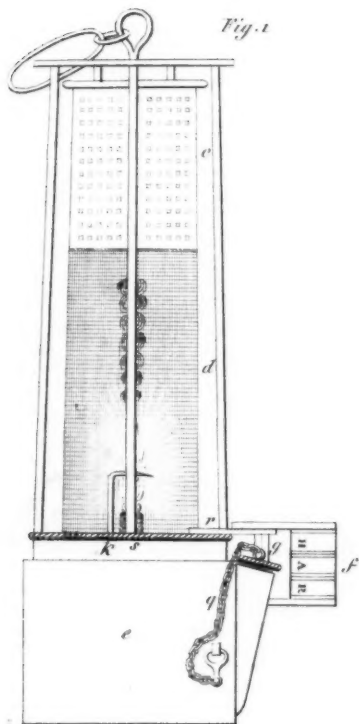


Fig. IV

**V
6
9**

**1
8
2
1**

XUM



**V
6
9**

**1
8
2
1**

XUM